

**REGIONE TOSCANA**  
**AZIENDA UNITA' SANITARIA LOCALE TOSCANA CENTRO**  
Sede Legale Piazza Santa Maria Nuova n. 1 – 50122 Firenze

**DELIBERA DEL DIRETTORE GENERALE**

<b>Numero della delibera</b>	752
<b>Data della delibera</b>	16-05-2019
<b>Oggetto</b>	Delibera/determina a contrarre
<b>Contenuto</b>	Realizzazione Nuova Casa della Salute di Marradi mediante recupero e dell'ex P.O. San Francesco e Villa Ersilia – Marradi (FI). CUP : D13D19000110006  Indizione concorso di progettazione in due gradi ex artt. 152 e 154, comma 4 D.Lgs 50/2016 ss.mm.ii., finalizzato alla acquisizione Progetto di fattibilità tecnico economica, affidamento livelli successivi di Progettazione definitiva ed esecutiva, opzione Direzione Lavori e Coordinamento della sicurezza. Approvazione elaborati di gara.

<b>Dipartimento</b>	DIPARTIMENTO AREA TECNICA
<b>Direttore Dipartimento</b>	MEUCCI LUCA f.f.
<b>Struttura</b>	SOS GESTIONE INVESTIMENTI TERRITORIO FIRENZE
<b>Direttore della Struttura</b>	BIGAZZI IVO
<b>Responsabile del procedimento</b>	BIGAZZI IVO

Conti Economici			
Spesa	Descrizione Conto	Codice Conto	Anno Bilancio
Spesa prevista	Conto Economico	Codice Conto	Anno Bilancio

Estremi relativi ai principali documenti contenuti nel fascicolo		
Allegato	N° pag.	Oggetto
A	44	Relazione del Responsabile del procedimento E ALLEGATI

**IL DIRETTORE GENERALE**  
**(in forza del D.P.G.R. Toscana n. 149 del 5 ottobre 2017)**

**Vista** la Legge Regionale n. 84/2015 recante *“Riordino dell’assetto istituzionale e organizzativo del Sistema Sanitario Regionale. Modifiche alla Legge Regionale 40/2005”*;

**Vista** la delibera n. 1720 del 24.11.2016 di approvazione dello Statuto aziendale e le conseguenti delibere di conferimento degli incarichi dirigenziali delle strutture aziendali;

**Visto** l’atto del 29 aprile 2019 con il quale, considerata la scadenza del contratto del Direttore Amministrativo, il Direttore Generale delega all’ing. Valerio Mari il potere di firma per tutti gli atti di competenza del Direttore Amministrativo a partire dal 1 maggio 2019;

**Preso atto** che con delibera n. 701 del 29-04-2019 è stato nominato Direttore del Dipartimento Area Tecnica fino al 31-05-2019 e con successiva nota prot. 51516 del 03.05.2019 lo stesso Direttore del Dipartimento Area Tecnica ha confermato le deleghe già conferite, con nota prot.72957 del 11/06/2018, ai Direttori Area Manutenzione e Gestione Investimenti di Area, per la gestione ordinaria delle attività inerenti ciascuno al proprio ambito di competenza ed alla sottoscrizione/gestione dei relativi atti, e per la zona di Firenze la delega è stata conferita all’Ing. Luca Meucci, quale direttore dell’Area Manutenzione e Gestione Investimenti Zona Firenze;

**Richiamata** la delibera n.644 del 18/04/2019 *“Approvazione del sistema aziendale di deleghe e conseguente individuazione delle competenze nell’adozione di atti amministrativi ai dirigenti delle macro articolazioni aziendali la quale al punto 1) del dispositivo dispone di “..riservare al Direttore Generale l’adozione dei seguenti atti: ....OMISSIS.....- indizione gare per lavori pubblici”*;

**Richiamata** per lo specifico ambito del Dipartimento Area Tecnica, la Delibera nr. 885 del 16/06/2017 con la quale è stata definita la ripartizione delle competenze tra le SOC afferenti al medesimo Dipartimento, relativamente agli atti da adottare per le procedure di gara, e, più in particolare, viene delegato il Direttore S.O.C. Appalti e supporto amministrativo alla *“predisposizione di tutta la documentazione amministrativa conseguente e necessaria per l’espletamento delle procedure di gara sulla base dell’atto di programmazione e indizione della procedura adottato dal Direttore Generale su proposta del RUP e del Direttore della S.O.C. tecnica. Il Direttore della S.O.C. Appalti e supporto amministrativo è conseguentemente delegato all’adozione di tutti gli atti finalizzati alla esecuzione della procedura di gara e alla stipula del contratto”*;

**Preso atto** che con delibera n. 842 del 16/06/2018 il Dr. Massimo Martellini è stato nominato Direttore della SOC Appalti e supporto amministrativo;

**Visti:**

- il D.Lgs.50/2016 e ss.mm.ii. *“Codice dei contratti pubblici”*;
- il Decreto Legge 18 aprile 2019 n. 32 *“Disposizione urgenti per il rilancio del settore dei contratti pubblici, per l’accelerazione degli interventi infrastrutturali, di rigenerazione urbana e di ricostruzione a seguito di eventi sismici”* pubblicato nella GU n. 92 del 18 aprile 2019, in vigore dal 19/04/2019;
- il D.P.R. 207/2010, per quanto tuttora vigente;
- le Linee Guida ANAC di riferimento (n.2 e n.5);

**Richiamata** la delibera nr. 1064 del 13/07/2017 avente ad oggetto *“Modalità di individuazione o nomina dei responsabili unici del procedimento - dipartimento area tecnica”* nella quale si stabilisce che: *“... con riferimento alle individuazioni o nomine dei Responsabili Unici dei Procedimenti preposti ad ogni singola procedura per l’affidamento di un appalto o di una concessione afferente al Dipartimento Area Tecnica: - se l’attività interessa un’unica unità organizzativa, la*

*figura del responsabile unico del procedimento (RUP) coincide con quella del dirigente preposto all'unità organizzativa medesima, salva diversa espressa designazione da parte di quest'ultimo di altro dipendente addetto all'unità; (OMISSIS)";*

**Preso atto** che per il procedimento d'interesse, trattandosi di lavori da eseguirsi su Presidio Territoriale della Zona di Firenze, il Responsabile Unico del procedimento è il Direttore della S.O.S. Gestione Investimenti Territorio Firenze, Ing. Ivo Bigazzi, nominato con delibera DG n.242 del 29/09/2017;

**Dato atto che** con Delibera del D.G. n. 789 del 05/06/2018 di avvio del procedimento denominato "Realizzazione del Nuovo Polo Sanitario di Marradi, con recupero dell'ex P.O. San Francesco e Villa Ersilia", e qui integralmente richiamata:

- è stato approvato il Documento di fattibilità delle alternative progettuali redatto, ai sensi dell'art. 23 comma 5 del Codice dei contratti pubblici, tenuto conto delle esigenze rappresentate nella Relazione Sanitaria, nonché del programma di attuazione dell'intervento, che prevede l'attuazione delle opere per lotti funzionali così suddivisi:

- **lotto 1 – fase 1):** Recupero e riqualificazione dell'ex Ospedale San Francesco e realizzazione Nuova Casa della Salute di Marradi con Distretto Poliambulatoriale – piani primo e secondo e nuovo corpo di fabbrica;
- **lotto 1 – fase2) :** completamento ristrutturazione primo piano ex Ospedale San Francesco;
- **lotto 2) :** intervento su Villa Ersilia da effettuare alla scadenza della convenzione in essere (2021);

- è stato disposto di affidare l'incarico di redazione della perizia geologica e geotecnica dell'area oggetto dell'intervento, necessaria per la predisposizione del successivo grado progettuale;

- per dare avvio alla fase di intervento relativa al **lotto 1 – fase 1)** "Recupero e riqualificazione dell'ex P.O. San Francesco quale sede della Nuova Casa della Salute di Marradi", trattandosi di intervento di particolare rilevanza e complessità, il Responsabile del procedimento è stato autorizzato a predisporre gli atti di sua competenza necessari per l'indizione di un **Concorso di progettazione** ai sensi dell'art. 152, mediante procedura aperta ai sensi dell'art 60 e con le modalità di cui all'art. 154, comma 4, del Codice dei Contratti Pubblici, suddiviso in due gradi;

- è stato approvato il Quadro Economico dell'intervento relativo al Lotto 1- Fase 1, per complessivi € 2.400.00,00, già previsti nel Piano Investimenti 2019/2021 approvato con Delibera D.G. n. 81 del 15/01/2019;

**Dato atto** che con Determina dirigenziale nr. 1994 del 29/11/2018 è stato disposto l'affidamento diretto al Geologo Dr. Sandro Bellini dell' "Incarico di redazione della Perizia geologica e geotecnica propedeutica alla progettazione del nuovo blocco edilizio da realizzare in adiacenza dell'ex Ospedale San Francesco per Nuovo Polo Sanitario di Marradi", e che il suddetto professionista ha completato le attività affidate consegnando a questa Stazione appaltante la Relazione richiesta;

**Vista** la Relazione del Responsabile Unico del Procedimento competente, Ing. Ivo Bigazzi, redatta in data 06/12/2018, allegato di lettera A, nella quale sono evidenziati gli elementi essenziali della procedura di gara mediante Concorso di Progettazione - con indicazione dei criteri di selezione degli operatori economici e dei criteri di valutazione delle proposte progettuali presentate - , con la quale propone di procedere all'indizione di un Concorso di Progettazione, ai sensi dell'art. 152 e ss. del Codice, finalizzato alla acquisizione del Progetto di fattibilità tecnico economica, da esperire in due fasi con le modalità di cui all'art. 154, co.4 del Codice Contratti ed in particolare:

- **1° grado - Preselezione:** elaborazione di idea progettuale aperta a tutti i soggetti in possesso dei requisiti di partecipazione di cui all'art. 83 del Codice e fatti salvi i casi di esclusione previsti all'art. 80 dello stesso Codice dei Contratti, che si concluderà con la scelta delle tre migliori proposte ideative da parte della **Commissione giudicatrice**;
- **2° grado – Elaborazione progettuale:** riservata agli autori delle tre migliori proposte ideative ai quali sarà richiesto un approfondimento, nel rispetto dei costi, del programma del concorso e delle

prestazioni richieste, per lo sviluppo di un elaborato progettuale non superiore ad un progetto di fattibilità tecnico-economica, le tre proposte saranno valutate dalla **Commissione giudicatrice** che formulerà la graduatoria finale, individuando il progetto vincitore;

- la scelta dei migliori elaborati progettuali del primo e del secondo grado è demandata alla **Commissione Giudicatrice** nominata ai sensi degli art. 157, 77 e 78 del Codice, composta da 5 membri esperti nel settore oggetto del concorso;
- il concorso prevede il riconoscimento di un premio, per il vincitore e per il 2° ed 3° classificati, premio che ammonta complessivamente ad **€ 21.210,00** (così ripartiti € 14.847 al vincitore; € 4.242, 00 al secondo classificato; € 2.121,00 al terzo classificato), dando atto che al vincitore potrà essere richiesta la integrazione degli elaborati progettuali per addivenire alla elaborazione del progetto di fattibilità tecnico - economica e che pertanto il relativo premio potrà essere rideterminato nelle modalità e nei limiti previsti dalla legge;
- al vincitore del concorso, saranno affidati previa verifica di tutti i requisiti previsti dal Codice i successivi livelli di progettazione definitiva ed esecutiva, mediante specifica formalizzazione dell'Incarico;
- è proposto, visto il carattere di urgenza dell'intervento (v. Delibera DG n.789 sopracitata), **l'affidamento opzionale** al vincitore del concorso anche degli incarichi di direzione lavori e coordinamento della sicurezza, ai sensi dell'art. 157 co. 1 del Codice, previa dimostrazione dei requisiti speciali o anche ricorrendo, conclusa la fase di concorso di progettazione, all' avvalimento ex art. 89 del codice;
- per l'espletamento del concorso, oltre al Responsabile del Procedimento, Ing. Ivo Bigazzi, viene individuato quale Coordinatore del Concorso l'Arch. Maria Stracquadanio, della SOS Gestione Investimenti Territorio Firenze;

**Preso atto** che il valore complessivamente stimato comprensivo dei premi e dei successivi livelli di progettazione e la opzione direzione lavori e coord. della sicurezza, ammonta ad **€ 305.851,75**, calcolato ai sensi dell'art.35, co. 4, art.14, lett. c) del Codice e DM 17/06/2016 così suddivisi:

- elaborato progettuale non superiore al progetto di fattibilità tecnico economica comprensivo degli oneri previdenziali e fiscali € 21.210,00 ( di cui il 70% al progetto vincitore e il restante 20% suddiviso al 2° e 3° classificato a titolo di rimborso spese);

#### FASI SUCCESSIVE

- Progettazione definitiva € 85.142,80;
- Progettazione esecutiva e CSP € 66.636,11;
- Opzione Direzione lavori e CSE € 132.862,84;

a tutti questi importi, visto l'affidamento diretto al Vincitore del Concorso dei successivi livelli di progettazione, si applicherà un ribasso incondizionato del 25%;

**Preso atto** che per le attività della Commissione giudicatrice è stata stimata una somma complessiva a titolo di rimborso spese, al netto degli oneri fiscali, di € 10.000,00 così suddivisa e ricompresa nel quadro economico dell'intervento:

- Presidente (1) € 3.000,00
- Segretario (1) € 2.000,00
- Membri (3) € 5.000,00;

**Ritenuto opportuno**, nelle more della emanazione dei bandi tipo previsti dall'art. 213 co. 2 del Codice, in assenza di specifiche indicazione Aziendali, predisporre il concorso di progettazione sulla base delle indicazioni fornite dalla guida per la redazione dei Bandi (settembre 2017) e secondo lo schema di "Disciplinare di Concorso di progettazione a procedura aperta a due gradi in modalità cartacea" nel rispetto dei riferimenti normativi, e degli orientamenti ANAC;

**Dato atto** che su proposta della S.O.S. Gestione investimenti Territorio Firenze, con la presente Delibera viene approvata la documentazione tecnica indispensabile per l'avvio della procedura di gara, oltre a procedere all'indizione della procedura di gara stessa, mentre per l'adozione di tutti gli atti finalizzati alla esecuzione della procedura di gara e alla stipula del contratto viene delegato il Direttore della S.O.C. Appalti e Supporto Amministrativo, in conformità a quanto disposto con Delibera n. 644 del 18-04-2019 sopracitata, e, per lo specifico ambito del Dipartimento Area Tecnica in adempimento a quanto previsto dalla sopra citata Deliberazione del Direttore Generale f.f. numero 885 del 16/06/2017;

**Ritenuto** pertanto necessario, come proposto dal Responsabile Unico del Procedimento:

- approvare il Programma di Concorso di progettazione denominato *Realizzazione Nuovo Polo Sanitario di Marradi con Recupero dell'ex Ospedale di San Francesco* (all. A- sub 1) nonché la Relazione geologica e geotecnica redatta dal Geol. Dr. Sandro Bellini (all. A –sub 2) a completamento degli elaborati tecnici predisposti per il concorso di progettazione e già approvati con Delibera n.789 del 5/06/2018.
- indire il Concorso di progettazione in due gradi come precisato nella Relazione (allegato A):
  - 1° grado – Preselezione;
  - 2° grado – Elaborazione progettualecome precisato in premessa;

**Visto** il carattere di urgenza dell'intervento (v. Delibera DG n.789 sopracitata), si prevede l'affidamento opzionale al vincitore del concorso anche degli incarichi di Direzione Lavori e Coordinamento della Sicurezza, ai sensi dell'art. 157 co. 1 del Codice, previa dimostrazione dei requisiti speciali o anche ricorrendo, conclusa la fase di concorso di progettazione, all'avvalimento ex art. 89 del codice;

**Dato atto** che con successivo provvedimento del Direttore della SOC Appalti e Supporto Amministrativo del Dipartimento Area Tecnica si provvederà a:

- approvare il bando di gara, il disciplinare di gara, con i modelli di dichiarazioni sostitutive da presentare a corredo dell'offerta, nonché lo schema di convenzione d'incarico;
- imputare le spese relative al pagamento del contributo stabilito con deliberazione nr. 1300 del 20.12.2017 dell'Autorità Nazionale Anticorruzione (ANAC), recante *“Attuazione dell'articolo 1, commi 65 e 67, della legge 23 dicembre 2005, n. 266, per l'anno 2018”*, pubblicata sulla G.U. serie generale n. 45 del 23/02/2018, e le spese presunte per la pubblicazione del bando di gara e degli estratti dello stesso con le modalità previste dal Decreto ministeriale infrastrutture e trasporti 2 dicembre 2016;

**Visto** l'art. 53 del D.lgs. n. 50/2016 s.m. il quale stabilisce che nelle procedure aperte, il diritto di accesso è differito in relazione all'elenco dei soggetti che hanno presentato offerte, fino alla scadenza del termine per la presentazione delle medesime e che, fino alla scadenza di tale termine, l'elenco in questione non può essere comunicato a terzi o reso in qualsiasi altro modo noto;

**Precisato** che, con riferimento alla verifica della documentazione amministrativa, la citata Deliberazione nr. 885 del 16.06.2017 dispone che *“Tenuto conto di quanto stabilito dalle Linee Guida ANAC nr. 3/2016 sopra citate al paragrafo 5.2, la verifica della documentazione amministrativa di tutte le procedure di gara, con ogni metodo e criterio di aggiudicazione esperite, compete alla SOC Appalti e Supporto Amministrativo, il cui Direttore svolge le funzioni di responsabile del procedimento di gara, ai sensi della L. 241/90, salvo sua diversa indicazione ai sensi della medesima Legge. Le operazioni di valutazione della busta amministrativa si svolgono comunque in seduta pubblica, con la redazione di apposito verbale, e sono coordinate dal responsabile del procedimento di gara predetto, assistito da almeno 2 (due) dipendenti amministrativi in servizio presso la medesima SOC, individuati dal Direttore della stessa, che assumono anche il ruolo di testimoni, ai sensi del R.D. nr. 827/1924, e che sottoscrivono il verbale delle operazioni di gara.”*;

**Dato atto** che la Commissione giudicatrice per la valutazione delle proposte progettuali, tenuto conto di quanto indicato nella Relazione del RUP, sarà nominata ai sensi degli artt. 155, 77 e 78 del D.Lgs. 50/2016 e ss.mm.ii. e secondo le indicazioni delle Linee Guida ANAC n.5 *“Criteri di scelta dei commissari di gara e di*

*iscrizione degli esperti nell'Albo nazionale obbligatorio dei componenti delle commissioni giudicatrici", con successivo atto della stazione appaltante dopo la scadenza del termine di presentazione delle proposte progettuali;*

**Preso atto** che il Direttore della S.O.S. Gestione Investimenti Territorio Firenze Ing. IVO BIGAZZI nel proporre il presente atto attesta la regolarità tecnica ed amministrativa e la legittimità e congruenza dell'atto con le finalità istituzionali di questo Ente, stante anche l'istruttoria effettuata dallo stesso in qualità di Responsabile del Procedimento,

**Vista** la sottoscrizione dell'atto da parte del Direttore f.f. del Dipartimento Area Tecnica Ing. Luca Meucci;

**Acquisito** il parere favorevole del Direttore Amministrativo, del Direttore Sanitario e del Direttore dei Servizi Sociali;

**Ritenuto** opportuno, per motivi di urgenza, dichiarare la presente deliberazione immediatamente eseguibile, ai sensi dell'art. 42, comma quarto, della L.R.T. n. 40 del 24/02/2005 e ss.mm.ii, stante la necessità di dare avvio in tempi brevi alla procedura di gara in questione;

## **DELIBERA**

per le motivazioni espresse in narrativa, che qui si intendono integralmente richiamate:

- 1) **di approvare** LA Relazione del RUP, allegato A alla presente deliberazione quale parte integrante e sostanziale, nella quale il Rup Ing. Ivo Bigazzi, evidenziati gli elementi essenziali della procedura di gara mediante concorso di progettazione - con indicazione dei criteri di selezione degli operatori economici e dei criteri di valutazione delle proposte progettuali presentate -, propone di procedere all'indizione di un Concorso di Progettazione, ai sensi dell'art. 152 e ss. del Codice, finalizzato alla acquisizione del Progetto di fattibilità tecnico economica, da esperire in due fasi con le modalità di cui all'art. 154, co.4 del Codice Contratti;
- 2) **di approvare il programma di Concorso di progettazione** denominato Realizzazione Nuovo Polo Sanitario di Marradi con Recupero dell'ex Ospedale di San Francesco (all. A- sub 1) nonché **la relazione geologica e geotecnica** redatta dal Geog. Dr. Sandro Bellini (all. A -sub 2) a completamento degli elaborati tecnici predisposti per il concorso di progettazione e già approvati con Delibera n.789 del 5/06/2018;
- 3) **di indire** il Concorso di progettazione in due gradi come precisato nella Relazione (allegato A):  
**1° grado – Preselezione;**  
**2° grado – Elaborazione progettuale;**
- 4) di approvare l'accantonamento del 2% dell'importo del servizio per "Incentivi per funzioni tecniche" ex art. 113, commi 2 e 3, del D.Lgs. 50/2016, nelle more della definizione del regolamento aziendale per la ripartizione dello stesso, per la parte dell'ottanta per cento (80%) destinata all'incentivazione del personale e del rimanente 20% a specifico Fondo del Bilancio finalizzato agli utilizzi futuri come stabilito dal medesimo articolo;
- 5) di pubblicare il presente atto, ai sensi dell'art. 29 del D.Lgs. 50/2016 nella sezione "Amministrazione Trasparente" del sito web di questa Azienda nella sottosezione: "bandi di gara e contratti" nonché sul sistema informatizzato dell'Osservatorio dei Contratti Pubblici della Regione Toscana;
- 6) di trasmettere a cura del Responsabile del procedimento, la presente delibera e tutti i documenti allegati, nonché tutta la documentazione necessaria, conservata in atti presso la struttura proponente,

alla S.O.C. Appalti e Supporto Amministrativo, affinché possa attivare la procedura di concorso di progettazione in oggetto;

7) di dichiarare, per motivi di urgenza, la presente deliberazione immediatamente eseguibile, ai sensi dell'art. 42, comma quarto, della L.R.T. n. 40 del 24/02/2005 e ss.mm.ii, vista la necessità di dare avvio in tempi brevi alla procedura di gara in questione;

8) di trasmettere la presente deliberazione al Collegio Sindacale a norma di quanto previsto dall' Art. 42 comma 2, della L.R.T. 40/2005 e ss.mm.ii.

**IL DIRETTORE GENERALE**  
**(Dr. Paolo Morello Marchese)**

per la **DIREZIONE AMMINISTRATIVA**  
**il Dirigente delegato**  
**(Ing. Valerio Mari)**

**IL DIRETTORE SANITARIO**  
**(Dr. Emanuele Gori)**

**IL DIRETTORE DEI SERVIZI SOCIALI**  
**(Dr.ssa Rossella Boldrini)**

**Oggetto:** Avvio procedura per indizione di **CONCORSO DI PROGETTAZIONE** ai sensi dell'art. 154, comma 4 del DLvo n. 50/2016 aggiornato al correttivo D.lgs. 56/2017.

**REALIZZAZIONE DEL NUOVO POLO SANITARIO DI MARRADI CON RECUPERO DELL'EX P.O. SAN FRANCESCO E VILLA ERSILIA. LOTTO 1 – FASE 1.**

<b>ELEMENTI ESSENZIALI DELL'APPALTO ED AVVIO PROCEDURA</b>
--

## RELAZIONE

### 1. PREMESSA

Dando esecuzione alla Delibera del DG. N.789 del 05/06/2018 con la quale, al p.to 5), si autorizza la predisposizione degli atti per l'indizione di un **concorso di progettazione da esperire con le modalità di cui all'art. 154, comma 4 del D. Lgs.50/2016 aggiornato al correttivo D. Lgs. 56/2017**, si riportano di seguito gli elementi sostanziali per l'espletamento del Concorso e, in allegato, gli atti predisposti secondo la vigente normativa sui Lavori Pubblici. In assenza di specifiche indicazioni emanate dall'Azienda, sono state adottate quelle contenute nella *"Guida alla Redazione dei Bandi"* (aggiornamento marzo 2017) del Consiglio Nazionale degli Architetti Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori (CNAPPC).

Si precisa che, nell'ambito della procedura denominata *"Realizzazione del Nuovo Polo Sanitario di Marradi, con recupero dell'ex P.O. San Francesco e Villa Ersilia"*, nella quale si prevede l'attuazione delle opere per lotti funzionali ( lotto 1-fase 1, lotto 1-fase 2 e lotto 2), i presenti atti riguardano esclusivamente la realizzazione del Lotto 1 – Fase 1): riqualificazione dell'Ex ospedale San Francesco con realizzazione della Casa della Salute con distretto poliambulatoriale ed ambulatori di medici di medicina generale al primo e secondo dei tre piani costituenti l'edificio, e realizzazione di nuovo corpo di fabbrica, di piccole dimensioni, comprendente i sistemi di collegamento verticale.



### 2. OGGETTO DEL CONCORSO:

**Acquisizione di Progetto di Fattibilità Tecnico ed Economica e affidamento dei livelli successivi di Progettazione, con opzione per la Direzione Lavori ed il Coordinamento per la Sicurezza, attraverso l'indizione di CONCORSO DI PROGETTAZIONE: "Recupero e la Rifunionalizzazione dell'ex P.O. San Francesco quale sede della Nuova Casa della Salute di Marradi".**

L'opzione per gli incarichi di Direzione Lavori e Coordinamento per la sicurezza sono giustificati dal carattere di urgenza dei lavori ( art. 157 comma 1, D. Lgs. 50/2016 e s.m.). Essi saranno previsti nel bando di concorso e affidati mediante procedura negoziata di cui all'art. 63, comma 4 del D. Lgs. 50/2016 e s.m.

L'area risulta attualmente interessata dai lavori di sistemazione esterna conseguenti alla demolizione di porzione in Calcestruzzo Armato gravemente degradato e non più adeguabile ai requisiti richiesti dalle vigenti norme antisismiche.

Ing. Ivo Bigazzi  
S.C. Ristrutturazione e  
Manutenzione straordinaria  
Strutture Territoriali  
Via di San Salvi, 12  
50135 - Firenze  
Telefono: 055 693 3722  
.....  
Fax: 055 693 3714  
e-mail:  
ivo.bigazzi@uslcentro.toscana.it  
.....

### 3. IMPORTO DELL'INVESTIMENTO

L'Importo complessivo stimato per l'investimento è di € 2.400.000,00 di cui:



- € 1.684.400,00 Lavori
- € 427.119,63 Spese Tecniche
- € 288.480,37 Oneri Fiscali ecc.

L'importo, trova copertura economica per € 1.400.000,00, nel piano triennale degli investimenti 2018/2020 approvato con Delibera del D.G. 330 del 22/02/2018 e successivo aggiornamento con Delibera del D.G. n. 461 del 23/03/2018 codice R.T. 10.EO05.902-id a188-riga FI24, per i restanti € 1.000.000,00, si rinvia a variazione al piano investimenti 2018/2020 in corso di approvazione con successivo e separato atto.

#### 4. COSTO STIMATO PER LA REALIZZAZIONE DELL'OPERA

Il costo stimato per la realizzazione dell'opera, comprensivo degli oneri della sicurezza, è di € 1.684.400,00, al netto di I.V.A. Tale importo deve essere ritenuto limite massimo e non potrà essere superato nell'elaborazione del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica, oggetto del concorso di progettazione.

Nella tabella seguente, il costo stimato di realizzazione dell'opera viene articolato nelle diverse categorie di lavoro previste, identificate secondo i codici "ID-Opere" di cui al D.M. 17 giugno 2016 in materia di corrispettivi professionali per i Servizi di Architettura e Ingegneria:

Cat.	Destinazione funzionale	"ID-Opere"	Grado di complessità	Corrispondenza L.143/1949 Classi e Categorie	Incid. %	Importo
<b>EX Ospedale S. Francesco</b>						
<b>Ristrutturazione + Ampliamento</b>						
OG2	Opere strutturali	S03		Ig	22,5%	378 500,00 €
OG2	Opere edili, compresi oneri della sicurezza	E.08		Ic	57%	954 850,00 €
OS30	Opere elettriche	IA03		IIIc	9%	150 625,00 €
OS28	Impianti climatizzazione	IA02		IIIb	8,5%	146 300,00 €
OS3	Impianti ACS	IA01		IIIa	3%	54 125,00 €
<b>Importo complessivo dei lavori (compresi oneri sicurezza)</b>						<b>1 684 400,00 €</b>



La suddivisione nelle categorie dei Lavori indicate in Tabella non sarà vincolante ai fini dello sviluppo delle proposte progettuali, e ha costituito mero parametro di riferimento per l'individuazione dei requisiti speciali tecnico-organizzativi e per il calcolo dell'importo presunto dell'onorario.

#### 5. VALORE STIMATO PER L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE CON OPZIONE PER L'INCARICO DI DL E CSE.

Il Valore stimato per l'affidamento del Servizio di progettazione con opzione per l'incarico di Direzione Lavori e CSE, al netto dei costi della Commissione di concorso, della Perizia Geologica preliminare (da conferire con specifico incarico professionale) e degli oneri fiscali, è stimato in € 305.851,75.

Ing. Ivo Bigazzi  
 S.C. Ristrutturazione e  
 Manutenzione straordinaria  
 Strutture Territoriali  
 Via di San Salvi, 12  
 50135 - Firenze  
 Telefono: 055 693 3722  
 Fax: 055 693 3714  
 e-mail:  
 ivo.bigazzi@uslcentro.toscana.it

Tale valore risulta calcolato ai sensi dell'art. 35, comma 4 e dell'art. 14, lett. c del D. Lgs. 50/2016, applicando il D. M. 17/06/2016, noto come "Decreto Parametri", ed è comprensivo dei premi previsti a favore dei primi tre progetti classificati al concorso.  
Il valore del servizio, risulta sopra la Soglia Comunitaria.

Il **corrispettivo**, comprensivo di compenso professionale e spese, è calcolato in modo analitico (vedi Elab. n. 11 allegato) e risulta stimato, al netto di oneri previdenziali ed I.V.A, rispettivamente in:

• **FASE OGGETTO DI CONCORSO.**

**Prog. di Fattibilità Tecnica ed Economica** (oggetto del concorso) **€. 21.210,00**  
(di cui il 70% da destinare al progetto vincitore e per il restante 30% al 2° e 3° classificato del secondo grado di concorso, a titolo di rimborso spese). Suddiviso in :  
- Vincitore. 14.847,00 €  
- 2° Classificato 4.242,00 €  
- 3° Classificato 2.121,00 €  
(i premi ed il corrispettivo assegnati sono comprensivi degli oneri previdenziali e fiscali).

Fermo restando che la Stazione Appaltante potrà chiedere al vincitore l'integrazione degli elaborati concorsuali al fine di raggiungere il livello di approfondimento richiesto entro i 30 gg. successivi alla proclamazione, il primo premio è da intendersi onnicomprensivo dell'onorario per l'acquisizione del progetto di fattibilità tecnico-economica

• **FASI SUCCESSIVE:**

- Progettazione Definitiva €. 85.142,80  
- Progettazione Esecutiva e CSP €. 66.636,11  
- Direzione Lavori e CSE (*affidamento opzionale*) €. 132.862,84

A questi importi, *visto l'affidamento diretto, al Vincitore del Concorso, dei successivi livelli di progettazione con opzione per l'affidamento della Direzione Lavori ed il Coordinamento per la Sicurezza*, si applicherà un **ribasso incondizionato del 25%**.

Pertanto, gli importi che, al lordo del ribasso, saranno riconosciuti al vincitore, ammontano a:

- **Progettazione Definitiva** €. 63.857,10  
- **Progettazione Esecutiva e CSP** €. 49.977,08  
- **Direzione Lavori e CSE (*affidamento opzionale*)** €. 99.647,13

*Gli onorari per la progettazione sono fissi e invariabili, mentre gli importi previsti per le prestazioni opzionali saranno soggette ad adeguamento rispetto alla stima dei costi di realizzazione dell'opera.*

**6. PROCEDURA ADOTTATA.**

Per l'appalto della progettazione in oggetto si propone l'indizione di **CONCORSO DI PROGETTAZIONE ARTICOLATO IN DUE GRADI** (154 comma 4 D.Lgs.50/2016), con procedura aperta e anonima.

Il Concorso, in particolare, si svolgerà secondo due momenti successivi:

• **1° Grado: Preselezione mediante elaborazione di idea progettuale.**

la partecipazione al 1° grado sarà aperta a tutti i soggetti in possesso dei requisiti di partecipazione di cui all'art. 83 del Codice fatti salvi i casi di esclusione previsti all'art. 80 dello stesso.



Ing. Ivo Bigazzi  
S.C. Riabilitazione e  
Manutenzione straordinaria  
Strutture Territoriali  
Via di San Salvi, 12  
50135 - Firenze  
Telefono: 055 693 3722  
e-mail:  
ivo.bigazzi@uslcentro.toscana.it

In questa fase i partecipanti dovranno elaborare una proposta ideativa che, nel rispetto dei costi, del Programma di Concorso e delle prestazioni richieste, permetta alla Commissione Giudicatrice di riconoscere il concetto architettonico e funzionale proposto dal partecipante.

Tra i progetti pervenuti, la commissione giudicatrice, dopo averne valutato l'ammissibilità, individuerà le tre proposte ideative con punteggio più alto da ammettere al 2° grado (art. 154, comma 4 del D. Lgs.50/2016); detti elaborati verranno ammessi senza formazione di graduatoria, considerandoli ex-aequo rispetto allo sviluppo progettuale del 2° grado.

- **2° Grado: Elaborazione progettuale.**

La partecipazione al 2° grado sarà riservata agli autori delle 3 migliori proposte ideative, che sviluppate nel rispetto dei costi, del Programma di Concorso e delle prestazioni richieste, saranno valutate dalla Commissione giudicatrice, che formulerà la graduatoria finale, individuando il progetto vincitore.

Al Vincitore del concorso, se in possesso dei requisiti previsti, sarà affidato l'incarico della progettazione definitiva ed esecutiva con opzione per la Direzione Lavori ed il Coordinamento per la Sicurezza in fase di Esecuzione.

Detta possibilità ed il relativo corrispettivo dovranno essere previsti nel bando (art. 153 comma 1 del Codice C.).

## 7. PRESTAZIONI RICHIESTE PER I DUE GRADI DI CONCORSO:

### Elaborati previsti per la partecipazione al 1° grado

Sarà richiesta la presentazione di un dossier senza copertina o cartiglio, composto esclusivamente da:

1. Due Tavole in formato UNI A3, contenenti il concept della proposta progettuale realizzato tramite diagrammi, schemi planimetrici, schemi aggregativi, profili, sezioni, viste tridimensionali, nella forma e con la tecnica scelta dal concorrente, che possano far comprendere in modo compiuto l'idea progettuale che si intende sviluppare nel 2° grado.
2. Una relazione in formato A4 di 10.000 battute (carattere Arial 11, spazi inclusi)  
Per garantire l'anonimato, gli elaborati dovranno riportare esclusivamente la dicitura: "Concorso di Progettazione Nuova casa della Salute ex P.O. San Francesco-Marradi" e dovranno essere contrassegnati unicamente da un codice alfanumerico scelto dal partecipante per il 1° grado, composto da otto numeri/lettere e posizionato nell'angolo superiore destro di ogni singolo documento.



### Elaborati previsti per la partecipazione al 2° grado

Ai partecipanti ammessi al 2° Grado del Concorso è richiesto un approfondimento della proposta progettuale presentata in 1° grado, non superiore ad un Progetto di fattibilità tecnico economica.

La procedura del 2° grado dovrà avvenire in forma cartacea. Per Garantire l'anonimato anche in questa fase, gli elaborati dovranno essere contrassegnati unicamente da un codice alfanumerico scelto dal partecipante per il 2° grado, composto da otto numeri/lettere e posizionato nell'angolo superiore destro di ogni singolo documento.

Gli elaborati richiesti per questa fase, saranno:

1. n° 4 Tavole in formato A1, in duplice copia, tecnica rappresentativa libera, stampa in una sola facciata, contenenti almeno:
  - Planimetria Generale -in scala 1:500
  - Planimetria delle sistemazioni esterne- in scala 1:200.

Ing. Ivo Bigazzi  
S.C. Ristrutturazione e  
Manutenzione straordinaria  
Strutture Territoriali  
Via di San Salvi, 12  
50135 - Firenze  
Telefono: 055 693 3722  
Fax: 055 693 3714  
e-mail:  
[ivo.bigazzi@uslcentro.toscana.it](mailto:ivo.bigazzi@uslcentro.toscana.it)

Dovrà indicare oltre le sistemazioni esterne, gli accessi all'area oggetto di intervento e ai fabbricati, le distanze di rispetto dai confini e dagli edifici;

- Piante dei livelli in elevazione - in scala 1:200.

Le piante devono contenere la destinazione di tutti gli spazi, le principali quote altimetriche (escluso i vani al piano terra del fabbricato esistente, locali non oggetto di concorso).

Per il livello terreno, la sistemazione esterna delle aree oggetto d'intervento;

- Prospetti e Sezioni - in scala 1:200.
- sezione tipica di tetto e facciata e particolari costruttivi dei principali elementi di involucro esterno e dei punti collegamento tra il fabbricato esistente e la nuova costruzione in scala 1:20, con indicazione dei relativi materiali e valori di trasmittanza termica che sono stati considerati per limitare il fabbisogno energetico.
- Viste prospettiche o assonometriche interne ed esterne.

2. n° 2 copie della relazione generale di 20.000 battute font arial 11, spazi inclusi, per un massimo di 10 pagine compresi eventuali schemi ed immagini, strutturata con capitoli specifici riguardanti i criteri di valutazione.
3. n° 2 copie dello schema di calcolo delle superfici e la verifica del quadro funzionale anche mediante schemi grafici, con specificazione di: Superficie lorda, superficie netta, superficie delle murature e Tamponature, superficie di distribuzione.
4. n° 2 copie di Calcolo sommario della spesa e schema quadro economico
5. n° 1 Cd rom contenente gli elaborati di cui ai punti precedenti, in formato PDF, eliminando dai file qualsiasi riferimento all'autore, pene l'esclusione dal concorso.

Il Bando dovrà essere predisposto ai sensi dell'art. 153 comma 3 del Codice.

## 8. CRITERI DI VALUTAZIONE PREVISTI PER IL 1° E 2° GRADO E RELATIVO PUNTEGGIO:

Le proposte presentate in 1° grado saranno valutate secondo i criteri di seguito riportati. A ogni criterio è assegnato un punteggio massimo.

I progetti meritevoli di accedere al 2° grado di concorso saranno quelli che, a insindacabile giudizio della Commissione avranno raggiunto il punteggio minimo di 40/100.



### 8.1 Criteri di Valutazione previsti per il 1°

N.	CRITERIO DI VALUTAZIONE	PUNTEGGIO
a)	Concetto urbanistico e inserimento del nuovo blocco rispetto all'edificio storico, al contesto ed al paesaggio.	30
b)	Aspetti compositivi, originalità creativa e flessibilità della proposta.	20
c)	Aspetti funzionali in relazione a quanto individuato nello "Studio delle alternative progettuali" (allegato n. ) ed eventuali proposte migliorative rispetto al quadro esigenziale espresso dalla S.A.	30
d)	Aspetti innovativi e sostenibilità.	20

Ing. Ivo Bigazzi  
S.C. Ristrutturazione e  
Manutenzione straordinaria  
Strutture Territoriali  
Via di San Salvi, 12  
50135 - Firenze  
Telefono: 055 693 3722  
.....  
Fax: 055 693 3714  
e-mail:  
ivo.bigazzi@uslcentro.toscana.it  
.....

## 8.2 Criteri di Valutazione previsti per il 2°

N.	CRITERIO DI VALUTAZIONE	PUNTEGGIO
a)	Inserimento urbanistico del nuovo blocco rispetto al contesto ed al paesaggio. Originalità e creatività della proposta.	20
b)	Aspetti funzionali interni ed esterni in relazione al quadro esigenziale della S.A., organizzazione distributiva, attitudine alla adattabilità e flessibilità nel tempo.	30
c)	Sostenibilità ed efficienza energetica, innovazione tecnologica e sostenibilità ambientale (applicazione Criteri Ambientali Minimi - DM 11/10/2017)	20
d)	Costi di realizzazione e manutenzione	20
e)	Proposte progettuali per la sicurezza dei futuri interventi di manutenzione.	10

## 9. SOGGETTI AMMESSI ALLA PARTECIPAZIONE AL CONCORSO.

Al Concorso dovranno essere ammessi Architetti e Ingegneri che hanno residenza e domicilio in uno Stato membro dell'Unione Europea abilitati alla data di pubblicazione del bando sulla Gazzetta Ufficiale all'esercizio della professione ed iscritti nei rispettivi albi di appartenenza (esclusi gli iscritti alla sez.B o negli elenchi speciali) o negli appositi albi previsti dai vigenti ordinamenti professionali secondo le norme dei singoli stati di appartenenza. Se la qualifica professionale nel rispettivo paese di origine o di provenienza non è disciplinata per legge, i requisiti tecnici sono soddisfatti, se i soggetti sono in possesso di un titolo professionale, il cui riconoscimento sia garantito sulla base della direttiva 2005/36/CE.

Nello specifico sono ammessi alla partecipazione tutti i soggetti previsti ai sensi dall'art. 46, del D.Lgs. 50/2016 e s.m.:

## 10. REQUISITI DI PARTECIPAZIONE.

Potranno partecipare al concorso i soggetti di cui all'art. 46, del D.Lgs. 50/2016, che non siano soggetti alle cause di esclusione di cui all'art.80 dello stesso codice e che siano in possesso dei seguenti requisiti di idoneità professionale:

- **Requisiti di ordine generale e idoneità professionale** di cui all'art. 80 del Codice (requisito da possedere da ciascun soggetto/candidato per accedere al 1° ed al 2° Grado del Concorso).
- **Requisiti speciali di capacità Economico-finanziaria e tecnico organizzativa e mezzi di prova per l'affidamento dei successivi servizi di architettura e ingegneria** di cui agli artt. 83 comma 1, lettere b) e c) del Codice (requisiti da possedere per accedere al 2° Grado del Concorso):

## 11. COMMISSIONE GIUDICATRICE.

La Commissione giudicatrice per la valutazione delle proposte progettuali dovrà essere nominata dalla stazione appaltante ai sensi degli artt. 155 e 77 e 78 del D.lgs. 50/2016 e s.m. e secondo i contenuti della Linea guida n.5 dell'Anac.

La Commissione potrà essere costituita da **5 membri** esperti nello specifico settore oggetto di concorso (*recupero fabbricati storici, progettazione ed esecuzione di edilizia*



Ing. Ivo Bigazzi  
S.C. Ristrutturazione e  
Manutenzione straordinaria  
Strutture Territoriali  
Via di San Salvi, 12  
50135 - Firenze  
Telefono: 055 693 3722  
.....  
Fax: 055 693 3714  
e-mail:  
ivo.bigazzi@uslcentro.toscana.it  
.....

sanitaria), ed aventi, in maggioranza, la stessa qualifica richiesta ai partecipanti: *Laurea in Architettura o equipollenti*.

In tal caso la Giuria sarà composta da:

**1 – Presidente (individuato dalla S.A. tra i commissari nominati)**

**4 – Membri di cui uno con funzione di Segretario.**

La commissione così nominata rimarrà in carica per tutte le fasi di concorso.

La Giuria, nel primo grado, sulla base dei criteri individuati al punto 8.1 della presente relazione, individuerà le proposte meritevoli di accedere al 2° al grado, senza stabilire graduatoria di merito.

Al termine del 2° grado redigerà graduatoria, individuando il vincitore (che non potrà essere ex-aequo), il 2° ed il 3° classificato e l'assegnazione dei relativi premi.

Le spese relative alla Commissione, vista la mancanza di specifiche disposizioni aziendali, sono inserite all'interno del quadro economico dell'intervento e si stimano, al netto degli oneri fiscali, a € **10.000,00**, suddivisi come segue:

**n.1 Presidente € 3.000,00**

**n.1 Segretario/membro € 2.000,00**

**n.3 Membri € 5.000,00**

## 12. PREMI, RIMBORSI E SPESE

La somma prevista per premi, rimborsi e spese, è di € **21.210,00**, al lordo di imposte ed eventuali contributi previdenziali vigenti al momento dell'assegnazione.

La commissione Giudicatrice, adottando i criteri stabiliti per la valutazione dei progetti, procederà alla individuazione della graduatoria finale dei partecipanti al 2° grado del concorso, assegnando loro un premio a titolo di rimborso spese, ad esclusione del progetto vincitore a cui verrà assegnato un premio/corrispettivo per l'acquisizione del progetto di Fattibilità Tecnico-Economica da parte della Stazione Appaltante.

Il Concorso si concluderà, quindi, con una graduatoria di merito e con l'attribuzione dei seguenti premi<sup>1</sup>:

- Vincitore. 14.847,00 €
- 2° Classificato 4.242,00 €
- 3° Classificato 2.121,00 €

Il montepremi costituirà per ognuno dei partecipanti, il corrispettivo contrattuale complessivo (al lordo di spese e oneri fiscali).

Per gli autori di tutte le **proposte meritevoli di menzione** previo esito positivo della verifica dei requisiti dei partecipanti, potrà essere rilasciato un **Certificato di Buona Esecuzione del Servizio**, utilizzabile a livello curriculare, sia in termini di requisiti di



Ing. Ivo Bigazzi  
S.C. Ristrutturazione e  
Manutenzione straordinaria  
Strutture Territoriali  
Via di San Salvi, 12  
50135 - Firenze  
Telefono: 055 693 3722  
.....  
Fax: 055 693 3714  
e-mail:  
[ivo.bigazzi@uslcentro.toscana.it](mailto:ivo.bigazzi@uslcentro.toscana.it)  
.....

<sup>1</sup> Considerato che al vincitore viene richiesta l'integrazione degli elaborati concorsuali, al fine di raggiungere il livello di approfondimento di un progetto di fattibilità tecnica ed economica, il monte premi premio dovrà essere determinato, facendo riferimento a quanto previsto per tale prestazione dal D.M. 17 giugno 2016, come da calcolo analitico allegato. Tale monti premi potrà essere ripartito, riconoscendo un'aliquota del 70% al vincitore del concorso, mentre il rimanente 30% costituirà l'aliquota da ripartire ai rimanenti due premiati.

partecipazione che di merito tecnico nell'ambito di procedure di affidamento di servizi di architettura e ingegneria.<sup>2</sup>

L'importo relativo al **primo premio** verrà liquidato per un 50% all'atto della proclamazione del vincitore ed il restante 50% entro i 30 gg. successivi, a ultimazione delle eventuali integrazioni richiesti dalla Stazione Appaltante per l'approfondimento dello studio di Fattibilità Tecnico Economica.

### 13. TEMPI STIMATI DI ESPLETAMENTO DEL CONCORSO.

Per lo svolgimento del concorso si ipotizza il seguente calendario:

#### 1°GRADO - tempo stimato in 60 gg.

- INIZIO (data pubblicazione del bando-disciplinare di concorso)
- TERMINE RICHIESTA CHIARIMENTI, 1° GRADO (7 gg dalla pubblicazione del Bando)
- PUBBLICAZIONE RISPOSTE QUESITI, 1° GRADO (7 gg dal termine della richiesta chiarimenti, 1°grado).
- CONSEGNA ELABORATI 1° GRADO (25 gg dalla pubblicazione della risposta ai quesiti)
- ESAME DELLE PROPOSTE, 1° GRADO (10 gg dal termine di consegna degli elaborati)
- PUBBLICAZIONE DEI TRE CODICI ALFA NUMERICI (progetti) AMMESSI AL 2° GRADO , (10 gg dal termine di consegna degli elaborati);

#### 2°GRADO – tempo stimato in 65 gg

- TERMINE RICHIESTA CHIARIMENTI, 2° GRADO (9 gg dalla pubblicazione dei codici relativi ai progetti ammessi al 2°grado)
- RISPOSTE QUESITI, 2° GRADO (8 gg dal termine di presentazione della richiesta chiarimenti, 2° grado).
- CONSEGNA ELABORATI 2° GRADO (35 gg dal termine di risposta ai quesiti 2°grado)
- SEDUTA PUBBLICA DI APERTURA DEI PLICHI 2° GRADO e AVVIO ESAME DEI PROGETTI DA PARTE DELLA GIURIA (2gg. dal termine di consegna degli elaborati del 2° grado)
- TERMINE LAVORI DELLA GIURIA (10 gg dall'avvio dell'esame dei progetti)
- SEDUTA PUBBLICA DI DECRITTAZIONE DEI DOCUMENTI E PROCLAMAZIONE DELLA GRADUATORIA PROVVISORIA (1gg dal termine dei lavori della Giuria)

**Il Tempo complessivo stimato** per l'espletamento della procedura di concorso è di **125 gg** naturali e consecutivi dalla pubblicazione del bando.



Ing. Ivo Bigazzi  
S.C. Ristrutturazione e  
Manutenzione straordinaria  
Strutture Territoriali  
Via di San Salvi, 12  
50135 - Firenze  
Telefono: 055 693 3722  
Fax: 055 693 3714  
e-mail:  
[ivo.bigazzi@uslcentro.toscana.it](mailto:ivo.bigazzi@uslcentro.toscana.it)

<sup>2</sup> Le linee guida n. 1 dell'ANAC in merito al riconoscimento dei requisiti speciali fanno riferimento anche ad "ogni altro servizio propedeutico alla progettazione effettuato nei confronti di committenti pubblici o privati." Il concorso rientra in tale fattispecie, in quanto prestazione propedeutica allo sviluppo dei vari livelli di progettazione.

#### 14. INCARICO PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO ED ECONOMICA E AFFIDAMENTO DEI SUCCESSIVI LIVELLI DI PROGETTAZIONE.

Al Vincitore, ai sensi dell'art. 152 comma 5 del Codice, saranno affidati, previa verifica di tutti i requisiti previsti dal D. lgs.50/2016 e s.m., mediante specifico incarico, anche i successivi livelli di progettazione.

Richiamando quanto già specificato al punto 5, in merito agli importi previsti, i tempi di consegna saranno:

- Consegna Prog. di Fattibilità tecn. ed econ.: entro 30 gg. dalla nomina del Vincitore;
- Consegna Progetto Definitivo **entro 80 gg. dall'approvazione;**
- Consegna Progetto Esecutivo **entro 60 gg. dall'affidamento dell'incarico**

#### 15. OPZIONE INCARICHI DI DIREZIONE LAVORI E CSE

Al Vincitore del Concorso, visto il carattere di urgenza dell'intervento (vedi Delibera DG. N.789 del 05/06/2018), potranno essere affidati, ai sensi dell'art. 157 comma 1 del Codice, anche gli incarichi di Direzione Lavori ed Coordinamento per la Sicurezza.

In tal caso, il vincitore dovrà dimostrare il possesso dei requisiti speciali di cui al precedente p.to n. 10 della presente relazione. Tali requisiti potranno essere dimostrati anche ricorrendo, dopo la conclusione della procedura concorsuale, all'avvalimento ai sensi dell'art. 89 del Codice o alla costituzione di un raggruppamento temporaneo tra i soggetti di cui al comma 1 dell'articolo 46, come stabilito dall'articolo 152, comma 5 del Codice.

Gli obblighi dell'Affidatario del servizio di **Direzione Lavori e Coordinamento per la sicurezza in fase di Esecuzione**, saranno rispettivamente quelli previsti dal Decreto Legislativo n. 50/2016 e dal Decreto del MIT n. 49 del 7 marzo 2018, e dall' art. 92 del DLgs 81/2008 ss.mm.ii.

I compiti saranno comunque esplicitati nei capitolati d'onere relativi all'affidamento delle suddette prestazioni.

L'affidamento di una o ambedue le prestazioni opzionali avverrà unicamente con atto esplicito, successivamente all'approvazione della Progettazione Esecutiva ed indizione della gara d'appalto lavori.

**L'affidamento delle prestazioni opzionali potrà o meno avvenire a insindacabile giudizio dell'Amministrazione senza che l'Affidatario abbia nulla a pretendere in caso di mancato affidamento.**



#### 16. SOGGETTI INDIVIDUATI PER L'ESPLETAMENTO DEL CONCORSO

Responsabile unico del Procedimento :

Ing. Ivo Bigazzi

Coordinatore del Concorso:

Arch. Maria Stracquadanio

Ing. Ivo Bigazzi  
S.C. Ristrutturazione e  
Manutenzione straordinaria  
Strutture Territoriali  
Via di San Salvi, 12  
50135 - Firenze  
Telefono: 055 693 3722  
Fax: 055 693 3714  
e-mail:  
ivo.bigazzi@uslcentro.toscana.it

#### 17. ELABORATI IN ALLEGATO AL BANDO DI CONCORSO

Si riportano di seguito gli elaborati predisposti per il Concorso di progettazione e allegati alla presente relazione:

- Tav. N. 1. DOCUMENTAZIONE CATASTALE
- Tav. N. 2. PROGRAMMA DI CONCORSO
- Tav. N. 3. FATTIBILITÀ DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI (Arch. G.M. Mercatali)
- Tav. N. 4. VALUTAZIONI STRUTTURALI PRELIMINARI (Ing. J. Morganti)



- Tav. N. 5. RELAZIONE SANITARIA
- Tav. N. 6. PLANIMETRIA GENERALE scala. 1:200
- Tav. N. 7. PIANTE PIANI TERRA,PRIMO E SECONDO scala 1:100 (stato attuale)
- Tav. N. 8. PROSPETTI E SEZIONI scala 1:100 (stato attuale)
- Tav. N. 9. SOTTOSERVIZI E RETI INFRASTRUTTURALI (stato attuale)
- Tav. N. 10. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA (stato attuale)
- Tav. N. 11. DETERMINAZIONE DEL CORRISPETTIVO A BASE DI GARA (DM 17/06/2016)
- Tav. N. 12. RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

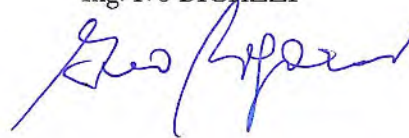
N.B.

*L'elaborato N.12 è in fase di redazione*

Firenze 06.12.2018

Il RUP

Ing. Ivo BIGAZZI



Ing. Ivo Bigazzi  
S.C. Ristrutturazione e  
Manutenzione straordinaria  
Strutture Territoriali  
Via di San Salvi, 12  
50135 - Firenze  
Telefono: 055 693 3722  
.....  
Fax: 055 693 3714  
e-mail:  
[ivo.bigazzi@uslcentro.toscana.it](mailto:ivo.bigazzi@uslcentro.toscana.it)  
.....

Concorso di Progettazione  
aperto in due gradi

**NUOVA CASA DELLA SALUTE**  
ex Ospedale San Francesco  
**MARRADI (FI)**



DIPARTIMENTO AREA TECNICA - FIRENZE, Via di San Salvi, N° 12 - FIRENZE

Concorso di Progettazione in due gradi - procedura aperta

Recupero e Rifunionalizzazione dell'Ex Ospedale San Francesco,  
Via D. Campana - COMUNE DI MARRADI

**2**

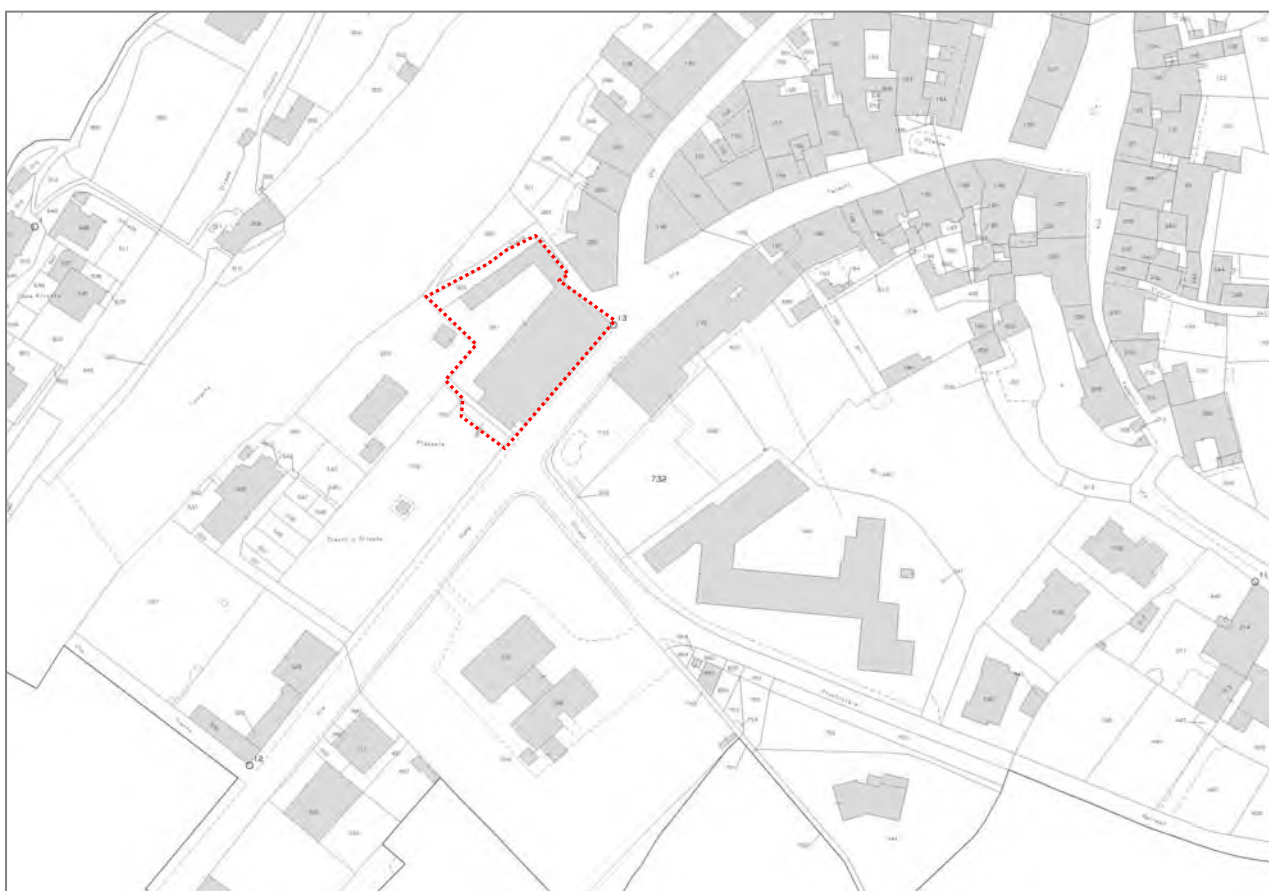
**PROGRAMMA DI CONCORSO**

## **SCHEDA CONCORSO**

### **1. Individuazione area oggetto di concorso**

L'ex Ospedale San Francesco è ubicato in Marradi, in Via Dino Campana n.2, lungo l'antico asse viario che da Firenze conduceva a Faenza. La costruzione sorge in fregio alla pubblica Via, tra il Piazzale Trento e Trieste e il Largo Avis, in prossimità dell'intersezione tra via D. Campana e le vie Razzi e Talenti.

L'edificio principale ha forma rettangolare, con due piccole ali alle estremità della facciata posteriore prospiciente verso il Fiume Lamone.

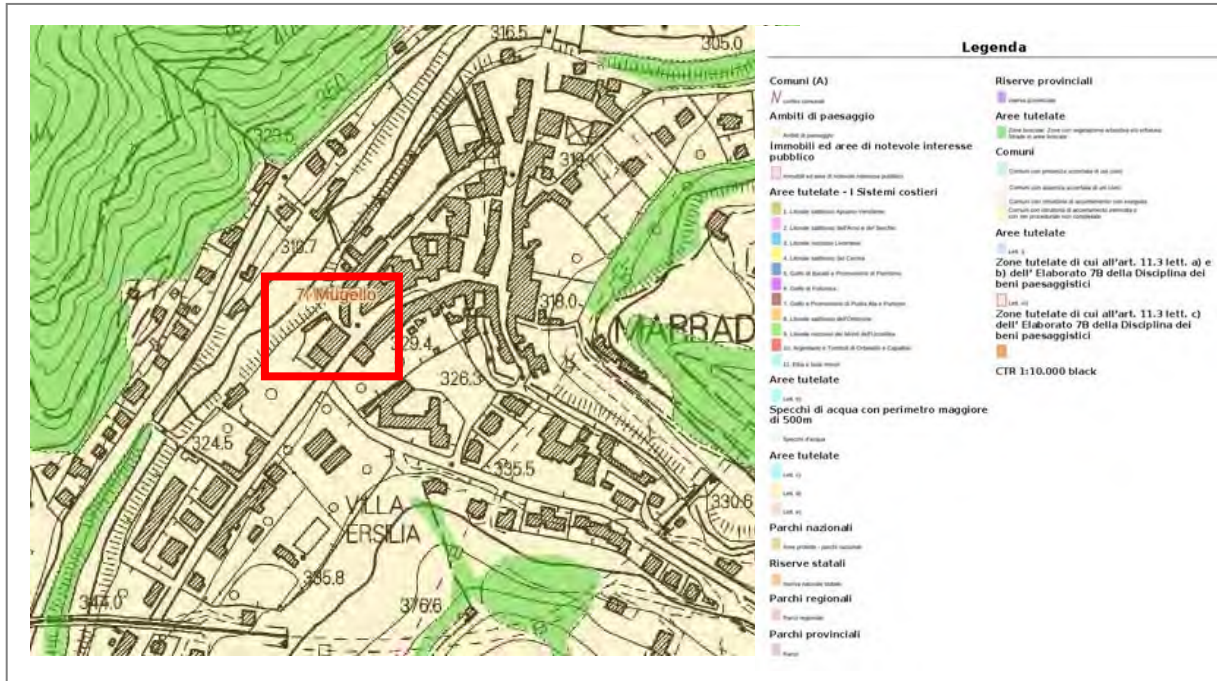


### **2. Descrizione stato dei luoghi**

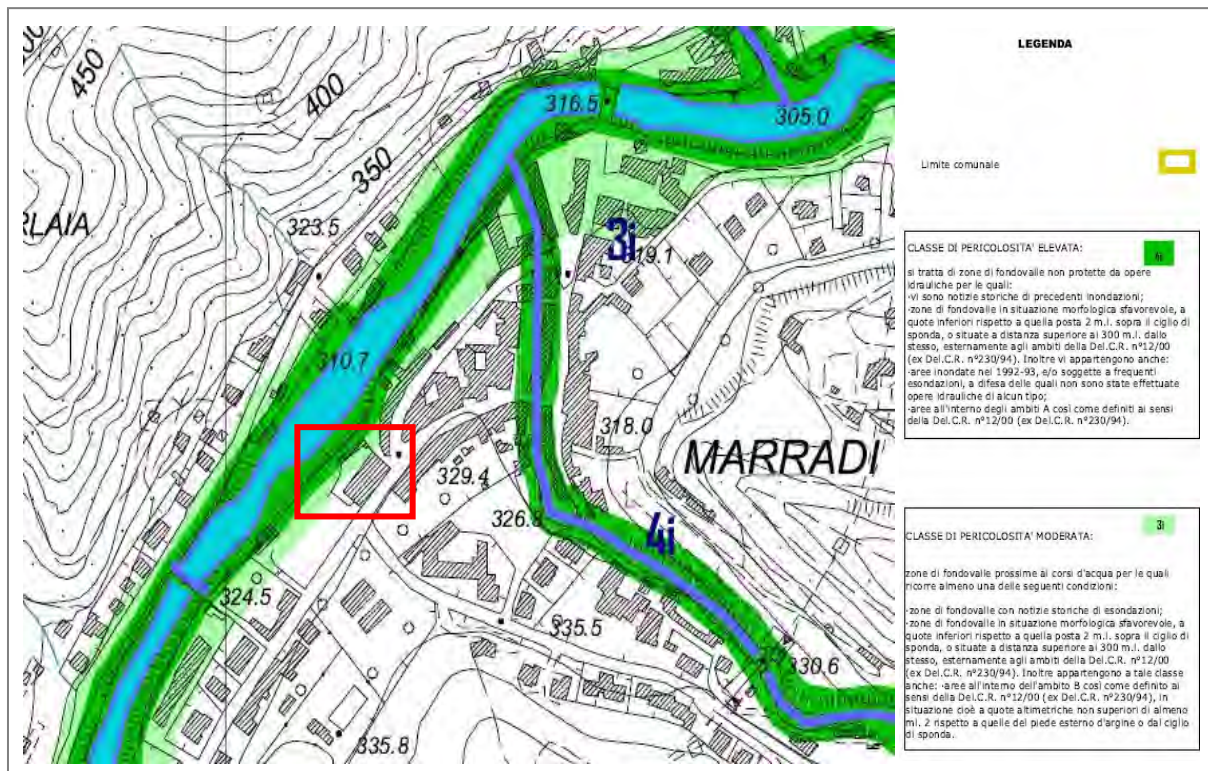
Il complesso immobiliare di proprietà dell'Azienda USL Toscana Centro di Firenze è costituito da un corpo di fabbrica di un piano seminterrato e due piani fuori terra, il cui impianto originario risale ai primi anni dell'800. La struttura portante è in muratura e lo stile architettonico è quello dei palazzi dell'epoca. L'area prospiciente la facciata rivolta a sud-ovest, verso Firenze, è interessata, al momento della redazione del presente documento, dal completamento dei lavori di sistemazione esterna conseguenti alla demolizione di un fabbricato in cemento armato, posto in aderenza alla costruzione storica dell'ex



**ESTRATTO PIANO TERRITORIALE CON VALENZA DI PIANO PAESAGGISTICO**  
deliberazione consiglio Regionale n.37 del 27/03/2015



**ESTRATTO CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA – agg. gennaio 2007**



#### **4.1 PROTOCOLLO DI INTESA IN MERITO AI PARAMETRI URBANISTICI**

In merito ai parametri urbanistici si richiama quanto sottoscritto tra l’Azienda USL Toscana Centro e il Comune di Marradi, , in apposito **Protocollo di Intesa del 25/03/2009**.

In Esso si riconosce, alla proprietà dell’Ex Ospedale San Francesco, il diritto di realizzare nell’area interessata dall’intervento di demolizione delle porzioni edilizie in cemento armato(demolizione attualmente già eseguita) un successivo intervento di ricostruzione senza incremento di carico urbanistico, con una volumetria pari a quella interessata dalla demolizione.

L’intervento di ricostruzione dovrà rispettare gli allineamenti lungo la pubblica via definiti dalla parte storica in muratura portante dell’ex P.O. San Francesco.

#### **5. Cenni Storici**

L’ospedale San Francesco di Marradi fu eretto nel 1795 come ente finalizzato all'accoglienza gratuita dei soli cittadini di Marradi, anche se in seguito iniziò ad accettare pazienti estranei al Comune, a patto che rimborsassero le spese di degenza, nonché dei militari ed dei dipendenti statali, a retta giornaliera. L'amministrazione venne affidata alla locale Congregazione di Carità. Il Presidente, detto anche Rettore, che, almeno dal 1825, veniva nominato direttamente dal Granduca all'interno di una terna di nomi presentata dal Magistrato Comunitativo, aveva la responsabilità della conduzione amministrativa-patromoniale, compresa la custodia dell'archivio, ed anche sanitaria dell'ospedale. Le necessità spirituali dei ricoverati venivano adempite da due sacerdoti cui spettava anche la celebrazione delle funzioni funebri; la cura dei malati era affidata a due medici ed un chirurgo, originari di Marradi. Annesso all'Ospedale si trovava un "Ricovero di mendicità", in cui venivano ospitati alcuni vecchi inabili al lavoro, con amministrazione separata rispetto a quella del nosocomio<sup>1</sup>.

#### **6. Obiettivi generali da perseguire**

L’obiettivo del recupero dell’ex Ospedale San Francesco di Marradi si inserisce nell’ambito di un progetto più ampio, quello della creazione di un Nuovo Polo Sanitario caratterizzato dall’integrazione dei servizi sanitari distribuiti tra il blocco principale del vecchio ospedale e la struttura secondaria di Villa Ersilia, anch’essa di proprietà dell’Azienda Usl Toscana Centro, tali da garantire la giusta assistenza a una comunità che, per distanza dai centri maggiori ( Faenza e Borgo S. Lorenzo) ed età anagrafica dei suoi abitanti, risulta particolarmente penalizzata.

L’allungamento dell’aspettativa di vita e l’aumento del numero di anziani affetti da malattie croniche, rendono indispensabile garantire una continuità di cura sul territorio attraverso la creazione di **strutture intermedie**, alle quali accedere dopo l’ospedalizzazione, nella fase post-acuzie, in modo da mantenere la persona al proprio domicilio o nelle immediate vicinanze dello stesso con notevole risparmio di risorse sia da parte del Servizio sanitario Nazionale e del Comune cittadino.

L’edificio del vecchio Ospedale, offre tutte le potenzialità per essere riconvertito in *struttura intermedia di tipo A*, con “moduli di degenza a bassa intensità di cure per sub-acuti. Come tale, il fabbricato dell’ex Sa. Francesco, sarà destinato a sede della Nuova Casa della Salute di Marradi.

Il Presidio dovrà porsi come luogo di pratica multidisciplinare in cui i cittadini possono accedere ai servizi sanitari di primo livello, medico e infermieristico, e a prestazioni specialistiche ambulatoriali a bassa intensità tecnologica, accesso a prestazioni specialistiche di secondo livello, e dove eventualmente, per

---

<sup>1</sup> Tratto da “Sistema Informativo unificato per le Soprintendenze Archivistiche”

patologie che non necessitano di ospedalizzazione di tipo tradizionale, sia possibile un breve ricovero per consentire l'osservazione continuativa da parte dei MMG.

In sintesi gli obiettivi da perseguire sono:

- a. riorganizzare il Presidio Socio Sanitario esistente, ora disarticolato , potenziandolo sia nella proposta specialistica che in quello della residenzialità, anche allo scopo di ridurre il ricorso sanitario verso gli Ospedali di Faenza e Borgo San Lorenzo;
- b. di rispondere ai bisogni assistenziali della popolazione, sempre più anziana, nei casi in cui non serva il ricorso al secondo livello di cure (ospedaliere), realizzando anche a Marradi il servizio residenziale delle cure primarie a maggior valenza sanitaria;
- c. porre le condizioni, con scelte preventive opportune, per la realizzazione di futuro" Ospedale di Comunità" che preveda la gestione diretta di posti letto da parte dei Medici di Medicina generale e di personale infermieristico per la cura di patologie che non necessitano di terapia intensiva, soprattutto per le persone anziane in condizioni di solitudine o abitative /ambientali non adeguate, con aggiunta di posti letto ambulatoriali per osservazione e terapia ( medicazioni, iniezioni intramuscolo, infusione, trasfusione).

## **7. Quadro esigenziale**

Si prevede il recupero dell'edificio ex-ospedale San Francesco con adeguamento ai requisiti di accessibilità, agibilità, sicurezza antisismica e di prevenzione incendi, nonché i requisiti generali e specifici richiesti per l'esercizio delle attività sanitarie, mediante razionalizzazione dello schema distributivo e realizzazione di nuovo corpo di fabbrica per i collegamenti verticali e servizi.

Con riferimento a quanto previsto nel documento "Valutazioni preliminari alla progettazione", si prevede quanto segue:

- a. **PIANO TERRA**
  - (Fabbricato Principale): Destinazione da definire  
NON OGGETTO DEL CONCORSO
  - (Corpo di Fabbrica posteriore): Cappella/Obitorio  
NON OGGETTO DEL CONCORSO

**Centrale Termica e volumi tecnici**  
UTILIZZABILI AI FINI DEL CONCORSO
- b. **PIANO PRIMO**

**Distretto Sanitario, Prelievi e donazioni,  
reparto Medici di Base.**
- c. **PIANO SECONDO**

**Reparto Poliambulatori specialistici e  
Reparto servizi prenatali e infantili.**

Per la ri-funzionalizzazione del corpo di fabbrica esistente sarà necessaria la costruzione di un nuovo volume da localizzare sul lato sud-ovest, tra l'edificio ed il piazzale Trento e Trieste, in corrispondenza del corpo di fabbrica recentemente demolito.

Dallo studio delle alternative progettuali, si evince che tale volume risulta essenziale per consentire un adeguato sistema di collegamento verticale tra i piani del fabbricato principale.

**Il dimensionamento di suddetto volume**, individuato dal documento di "Valutazione preliminare alla progettazione" con superficie in pianta di circa 95 mq e tre piani fuori terra, è meramente indicativo e potrà essere variato in sede di concorso.

Allo stesso modo, fermo restando il **numero** e la **destinazione dei locali** ipotizzati in sede di valutazione preliminare e conseguenti a quanto contenuto nella relazione sanitaria, **il concorrente potrà proporre un diverso schema distributivo, ritenuto migliorativo rispetto a quello analizzato.**

Per quanto al recupero strutturale del fabbricato storico, si evidenzia la necessità di valutare con attenzione l'intervento che si intenderà proporre per l'adeguamento statico e sismico.

**Per la fattibilità degli interventi strutturali si rimanda a quanto contenuto nella Relazione redatta dall'Ing. Jacopo Morganti , allegata ai documenti di Concorso**

.

## **8. Normativa Tecnica applicabile**

- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 e s.m.i.      Testo Unico dell'Edilizia
- L.R. 10 novembre 2014, n. 65      Norme per il Governo del Territorio
- Norme Tecniche di Attuazione      PRG del Comune di di Marradi
- D.M. 14 gennaio 2008 e s.m.i.      Norme Tecniche sulle Costruzione
- D. Lgs. 22 gennaio 200, n. 42 e s.m.i.      Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio
- L. 9 gennaio 1989, n. 13 e D.M. 14 giugno 1989, n. 236. Superamento Barriere Architett.
- L. 9 gennaio 1991 n.10 e D.M. 26 giugno 2015      Impianti Termici
- L. 5 marzo 1990 n. 46 e s.m.i.      Impianti
- D.M. 18 settembre 2002 e s.m.i.      Antincendio Strutture Sanitarie
- DPR 1 agosto 2011, n.151
- D. Lgs. 9 aprile 2008, n. 81      Testo unico sulla Sicurezza e Salute sul Lavoro
- DPGRT 17 novembre 2016, n.79/R      Autorizzazione e accreditamento delle strutture
- ascensori, sicurezza coperture , ecc...



SANDRO BELLINI



GEOLOGO

Via C. Donati, n. 9 - 50034 Marradi (FI) Tel. 320/0662980

C.F. BLLSDR75D25D458H P.IVA: 05527990484

e-mail [sandro.bellini@gmail.com](mailto:sandro.bellini@gmail.com) pec: [sandro.bellini@epap.sicurezza postale.it](mailto:sandro.bellini@epap.sicurezza postale.it)

**PROGETTO 61/2018**

**COMUNE DI MARRADI**

PROVINCIA DI FIRENZE

**Nuovo blocco edilizio da realizzare in adiacenza all'Ex Ospedale  
San Francesco per il Nuovo Polo Sanitario di Marradi**

**RELAZIONE GEOLOGICA con MODELLO GEOTECNICO**



**COMMITTENTE**  
Azienda USL Toscana Centro

**TECNICO**  
DOTT. GEOL. SANDRO BELLINI



Gennaio 2019

## SOMMARIO

1. Premessa	pag. 3
2. Inquadramento geologico	pag. 4
3. Inquadramento geomorfologico ed idrogeologico	pag. 5
4. Analisi degli strumenti di pianificazione territoriale vigenti	pag. 7
4.1 Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del fiume Lamone	pag. 7
4.2 Piano Strutturale del Comune di Marradi	pag. 8
5. Inquadramento sismico	pag. 9
5.1 Analisi di Risposta Simica Locale (RSL)	pag. 11
6. Indagini Geognostiche e modello geotecnico	pag. 17
6.1 Parametrizzazione geomeccanica dell'ammasso roccioso sulla base delle analisi disponibili in bibliografia	pag. 19
7. Considerazioni conclusive	pag. 24

\*\*\*\*\*

## ELENCO ALLEGATI

- *Stratigrafia del sondaggio a carotaggio continuo S1 (SOGEO Srl – Lugo-RA)*
- *Diagrammi delle prove penetrometriche eseguite (Dott. Saverio Tabanelli – Faenza - RA)*
- *Relazione sull'indagine sismica down-hole (IN.DA.G.O. Snc – Rovigo – RO)*

## 1. PREMESSA

Su incarico conferito dall'Azienda USL Toscana Centro, è stato eseguito il presente studio geologico con modellazione geotecnica dei terreni a supporto del progetto di costruzione di un nuovo blocco edilizio in adiacenza del fabbricato dell'ex-Ospedale San Francesco in Comune di Marradi (FI), così come individuato negli estratti cartografici che seguono.



Inquadramento territoriale dell'area di studio



Inquadramento di dettaglio dell'area di intervento

Il presente studio è stato condotto nel mese di gennaio 2019, sulla base delle seguenti attività:

- rilevamento geologico e geomorfologico diretto
- analisi cartografica ed aerofotogrammetria
- esecuzione di n. 1 sondaggio a carotaggio continuo spinto fino a 10 m di profondità
- esecuzione di n. 1 prova sismica in foro di tipo *down-hole*
- consultazione delle risultanze delle 2 prove penetrometriche dinamiche superpesanti (DPSH) eseguite nell'ambito della medesima area di cantiere e per il medesimo Committente a supporto del progetto di costruzione di un muro di sostegno perimetrale
- consultazione delle risultanze delle indagini stratigrafiche e sismiche eseguite in prossimità dell'area di intervento dalla Regione Toscana nell'ambito del progetto V.E.L., con particolare riferimento al sondaggio a carotaggio continuo S4 con prova sismica in foro *down-hole* ed allo stendimento sismico a rifrazione in onde P ed Sh denominato S113.

## 2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

In seguito al rilievo diretto e all'esame della Carta Geologica Regionale in scala 1:10.000 redatta dalla Regione Toscana, le aree in esame risultano impostate sulla *Formazione Marnoso-Arenacea (FMA)* (Burdigaliano sup. – Tortoniano sup.).



Stralcio della Carta Geologica a cura della Regione Toscana

In particolare l'area di sedime del corpo in ampliamento in progetto è ubicata all'interno di un ampio ripiano di origine alluvionale di II° ordine nelle adiacenze dell'alveo incassato del *Fiume Lamone* sovrastante il *Membro di Collina (FMA5)*, caratterizzato torbiditi arenaceo-pelitiche arcose ed in minor misura calcaree alternate ad emipelagiti con  $1/5 < A/P < 1/3$ . Le areniti sono organizzate in strati da sottili a medi, in minor misura spessi, raramente in banchi. La potenza complessiva è stimata in 300 m circa ed il periodo di deposizione è datato al *Serravalliano inferiore*.

## 3. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

L'assetto geomorfologico dell'area di studio ed un suo adeguato intorno è dominato dalla prossimità del *Fiume Lamone* (il cui ciglio di sponda destra è posto ad una distanza di circa 50 m verso SE) caratterizzato da un alveo incassato con testate arenitiche a debole inclinazione affioranti e dagli adiacenti depositi alluvionali pianeggianti che si raccordano gradualmente alle coltri di detrito indifferenziato concentrate alla base dei versanti circostanti.



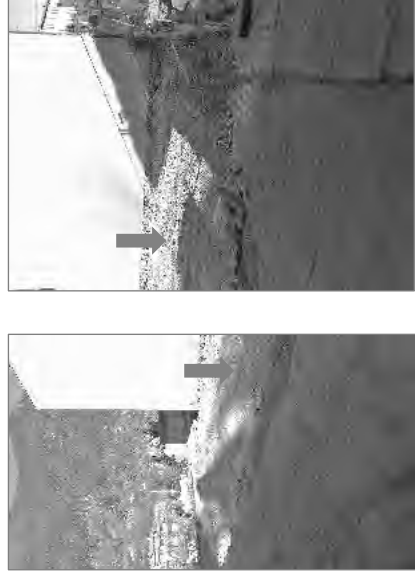
Identificazione dell'area di intervento su base aerea del 2016 (fonte: Cartoteca – Regione Toscana)

Attualmente i fenomeni morfogenetici risultano dominati dall'azione dilavante delle acque meteoriche che risultano comunque regimate ed incanalate nelle rete di regimazione idrica dell'area caratterizzata ad ogni modo da un rilevante grado di antropizzazione.



*Stralcio della Carta Geomorfologica del Piano Strutturale di Marradi*

Si deve sottolineare che l'area di sedime del corpo edilizio in progetto è compresa all'interno della superficie di imposta del corpo di fabbrica (ancora visibile nel fotogramma aereo del 2016) recentemente demolito e che pertanto allo stato attuale risulta ubicata sul piazzale realizzato a seguito di completa rimozione delle strutture di fondazione fino al rinvenimento del substrato litoide e messa in opera di materiale di sottofondo frantumato per uno spessore medio pari a 30 cm, così come ben visibile dalle riprese fotografiche che seguono.



*Riprese fotografiche del piazzale di intervento allo stato attuale*

Per quanto concerne l'assetto idrogeologico, al termine dell'esecuzione del sondaggio a carotaggio continuo non è stata rilevata la presenza di una falda idrica superficiale entro i primi 10 di profondità dal piano di campagna.

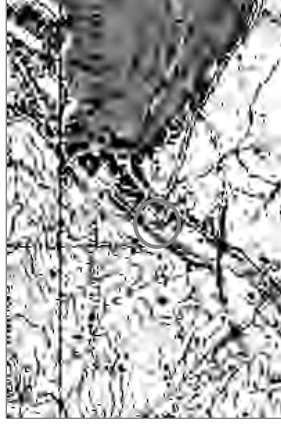
#### 4. ANALISI DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE VIGENTI

##### 4.1 Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del fiume Lamone

Il Piano per l'assetto idrogeologico (PAI) del bacino del F. Lamone è redatto, adottato e approvato ai sensi dell'art. 17 comma 6-ter della legge 18 maggio 1989, n. 183, quale piano stralcio del piano di bacino. Esso ha valore di piano territoriale di settore e integra gli strumenti di pianificazione territoriale di cui alla legge regionale 16 gennaio 1995 n. 5.

Il PAI, attraverso le sue disposizioni, persegue l'obiettivo generale di assicurare l'incolumità della popolazione nel territorio del bacino e garantire livelli di sicurezza adeguati rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e geomorfologico in atto o potenziali.

La perimetrazione delle aree a pericolosità geomorfologica (che si riporta si seguito) costituisce parte integrante del PAI



*Stralcio della cartografia del Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico del Bacino del fiume Lamone*

La zona oggetto di studio risulta perimetrata come area R1 - a rischio idrogeologico moderato. Per tali aree l'art. 13 delle Norme di Piano prescrive che "i Comuni provvedono a verificare gli elementi di pericolosità presenti in sede di adozione degli strumenti urbanistici e comunque in sede di adozione di nuove varianti e di attuazione di previsioni urbanistiche". Non si rilevano pertanto problematiche o limitazioni d'uso connesse alla realizzazione degli interventi in progetto.

#### 4.2 Piano Strutturale del Comune di Marradi

Il PS del Comune di Marradi assume la tutela e la valorizzazione dell'integrità fisica e culturale del territorio comunale ed il conferimento di nuovi caratteri di qualità come condizioni preliminari per l'ammissibilità di ogni trasformazione; stabilisce le limitazioni d'uso e pone le condizioni alla trasformabilità fisica e funzionale del territorio; definisce altresì i criteri generali di sostenibilità ambientale delle trasformazioni.

La Carta della pericolosità geologico-sismica, che si riporta di seguito, costituisce parte integrante del Piano Strutturale



Stralci della cartografia della pericolosità geologico-sismica ed idraulica del Piano Strutturale del Comune di Marradi

La zona oggetto di studio risulta interamente ricompresa all'interno della Classe 2 – Pericolosità geologico-sismica bassa, soggetta all'art. 4 delle NTA del PSC di cui si riporta uno stralcio:

*Nelle zone ricadenti nella classe 2 a pericolosità geologico sismica bassa gli interventi sul territorio, le trasformazioni fisiche e le utilizzazioni degli immobili possono essere prescritti e consentiti, cioè dichiarati ammissibili, in base alle conoscenze disponibili con eventuali richieste di conferme locali. In relazione ai diversi tipi di trasformazione considerati, possono essere richiesti approfondimenti a livello locale da realizzarsi mediante indagini geognostiche di dettaglio a supporto della progettazione edilizia, limitati all'area d'intervento. Quando ci si trovi in zone particolarmente acclivi anche in assenza di particolari indizi e fenomeni morfologici rilevanti, è da intendersi la necessità di verifiche di stabilità del versante estese ad un congruo intorno dell'area di intervento e, quando siano previste con l'intervento significative modifiche morfologiche (comunque sempre quando si realizzino scavi di altezza maggiore o uguale a 3 m.l.), dovranno considerare il contesto di progetto.*

La zona oggetto di studio risulta inoltre esterna alle perimetrazioni di pericolosità idraulica.

Per quanto concerne il regime vincolistico generale, l'area di intervento risulta soggetta al Vincolo Idrogeologico (ex RD 3267/1923).

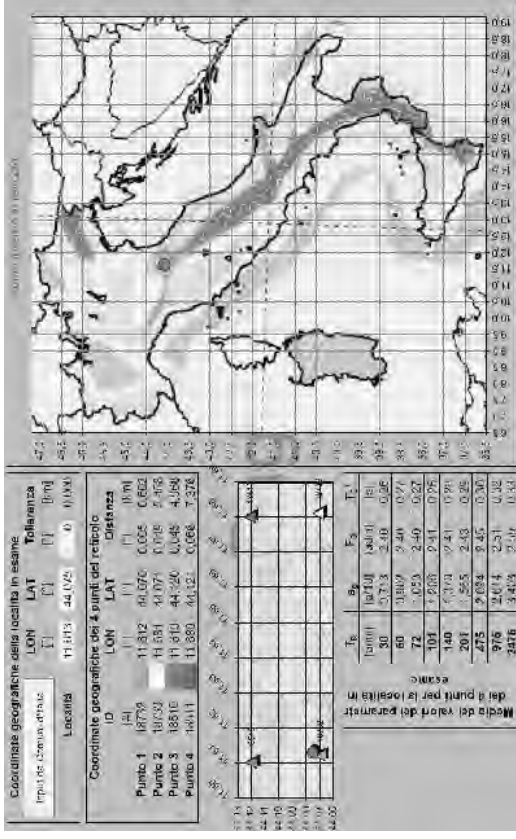


Stralcio della cartografia dei vincoli del Piano Strutturale del Comune di Marradi

#### 5. INQUADRAMENTO SISMICO

Il presente studio è stato condotto tenendo conto dell'Ordinanza di Protezione Civile n. 3274 del 20 marzo 2003 del Presidente del Consiglio "Normativa tecnica per le costruzioni in zona sismica e connessa classificazione sismica del territorio nazionale"; dell'Ordinanza di Protezione Civile n. 3519 del 28 aprile 2006 del Presidente del Consiglio "Criteri generali da utilizzare per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone e delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni approvate con D.M. del 17/01/2018.

Le aree in esame sono ubicate nel Marradi che risultava classificato in II° categoria secondo il D.M. 24.01.1996, riconvertita in Zona 2 secondo l'OPCM 3274/2003.



Inquadratura macro-sismica dell'area di intervento

Le indagini geognostiche e geofisiche eseguite (i diagrammi delle quali sono riportati per esteso in allegato) hanno rilevato la presenza, al di sotto del materiale di riempimento antropico granulare con spessore di 30 cm costituente il sottofondo del piazzale, del substrato litoide marnoso-arenaceo con fratturazione da detensionamento limitata ai primi 3 m di profondità, e caratterizzato da valori di velocità delle onde sismiche di taglio ( $V_s$ ) rapidamente crescenti.

In particolare, la prova in foro DH (*down-hole*) ha evidenziato, per uno spessore di 3 m di profondità, valori di  $V_s$  compresi tra 256 m/s e 567 m/s, seguiti dalla presenza superficiale del *bedrock sismico* (substrato marnoso arenaceo) con  $V_s$  che, a partire da 898 m/s, incrementano progressivamente fino a 1.689 m/s a 8 m di profondità dal piano del piazzale.

In termini di categoria di suolo ai sensi delle NTC 2018 l'area potrebbe pertanto rientrare nell'ambito dei terreni di tipo A.

Ora, considerando il carattere strategico del corpo di fabbrica in progetto e tenuto conto della presenza di uno spessore litoide superficiale fratturato con  $V_s$  media modesta, si è ritenuto opportuno elaborare un'analisi di risposta sismica locale (RSL) sulla base della metodologia riportata di seguito.

## 5.1 Analisi di Risposta Sismica Locale (RSL)

### Parametri di progetto

Vita Nominale ( $V_n$ ) della struttura in progetto pari a 50 anni

Classe d'uso IV con Coefficiente d'uso ( $C_u$ ) pari a 2,0

Vita di riferimento ( $V_r$ ) risultante pari a 100 anni, che nello Stato Limite di Salvaguardia della Vita (SLV) determina un periodo di ritorno per la definizione dell'azione sismica pari a 949 anni e nello Stato Limite di Danno (SLD) determina un periodo di ritorno per la definizione dell'azione sismica pari a 101 anni.

### Accelerazione sismica di base

La definizione del valore di accelerazione sismica di base del sito di progetto ( $a_p$ ) è necessaria al fine della scalatura degli accelerogrammi di input sismico.

Le coordinate di riferimento del sito ed i parametri relativi alla scelta progettuale sono stati inseriti nell'applicativo [www.geostru.com/geoapp/parametri-sismici.aspx](http://www.geostru.com/geoapp/parametri-sismici.aspx).

Coordinate del sito (sistema di riferimento ED50)

Latitudine = 44,075692

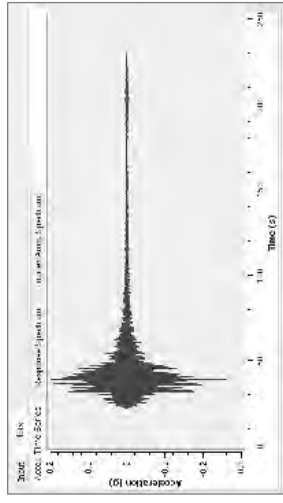
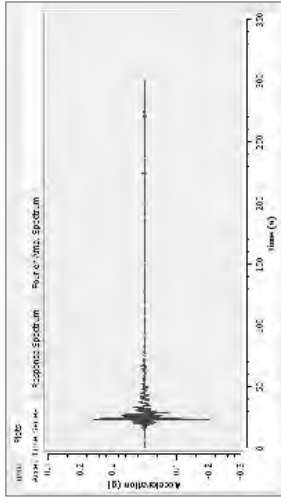
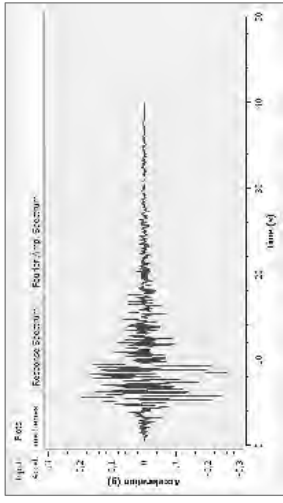
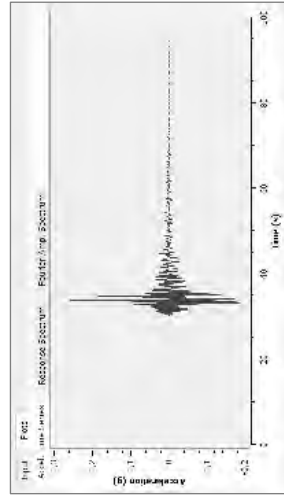
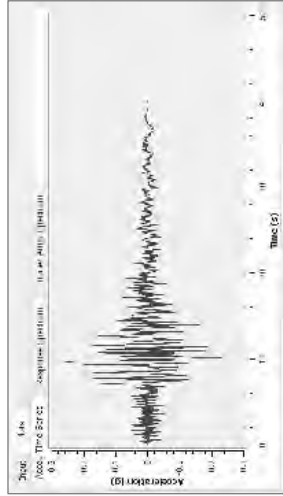
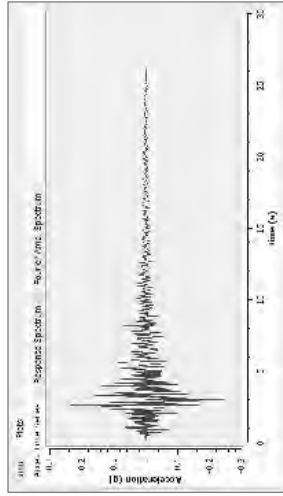
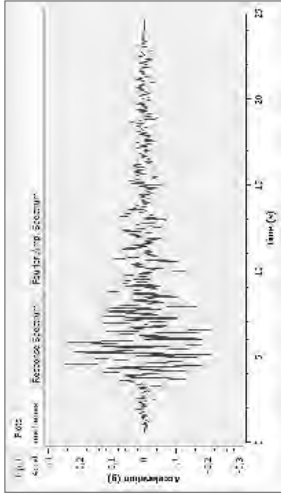
Longitudine = 11,611977

Stato Limite	$T_R$ [anni]	$a_p$ [g]	$F_p$	$T_c^*$ [s]
Operatività (SLC)	50	0.097	2.400	0.270
Danno (SLD)	101	0.121	2.400	0.280
Salvaguardia vita (SLV)	949	0.257	2.511	0.316
Prevenzione collasso (SLC)	1930	0.318	2.574	0.324
Periodo di riferimento per l'azione sismica	100			

Valori dei parametri  $a_p$ ,  $F_p$  e  $T_c^*$  per i periodi di ritorno  $T_R$  associati a ciascuno stato limite

### Segnali di input

Per la definizione dei segnali sismici di input per l'analisi di risposta sismica locale sono stati estratti i 7 accelerogrammi di riferimento per il Comune di Marradi mediante l'applicativo SCALCONA 3.0 – a cura della Regione Toscana in collaborazione con il Dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura dell'Università degli Studi di Pavia



Segnali di input estratti dai data base SCALCONA 3.0

**ANALISI DI RISPOSTA SISMICA LOCALE**

L'analisi è stata eseguita tramite il software STRATA elaborato da Albert R. Kottke ed Ellen M. Rathje del Department of Civil, Architectural, and Environmental Engineering University of Texas.

**Assetto stratigrafico e profilo sismico di riferimento**

Sulla base delle risultanze delle indagini geognostiche e sismiche eseguite e considerando un approfondimento minimo del piano di posa delle strutture di fondazione del fabbricato in progetto

pari a 0,50 m, è stato definito il seguente profilo sismo-stratigrafico di riferimento.

Site Profile			
Layer (m)	Thickness (m)	Soil type	Vs (m/s)
1	0,50	SUBSTRATO ALTERATO 1	334,00
2	0,50	SUBSTRATO ALLENATO 2	256,00
3	1,50	SUBSTRATO ALTERATO 2	167,00
4	1,50	bedrock	890,00

Profilo stratigrafico e sismico inserito nel software STRATA

Per quanto concerne la parametrizzazione dinamica dei terreni si è fatto riferimento alle curve di decadimento del modulo di rigidezza e di smorzamento definite da Idriss (1990) per i litotipi di natura sabbiosa.

Non-linear Property		Limiting Property		
Strain (%)	G/Gmax	Strain (%)	Damping (%)	
1	1,00e-04	1	1,00e-04	0,220
2	1,00e-01	2	3,15e-04	0,400
3	1,00e-03	3	1,00e-03	0,800
4	1,16e-02	4	3,15e-03	1,450
5	1,00e-02	5	1,00e-02	2,800
6	1,16e-02	6	3,15e-02	5,210
7	1,00e-01	7	1,00e-01	9,800
8	1,16e-01	8	3,15e-01	15,740
9	1,00e-01	9	1,00e-01	27,000
10	1,16e-01	10	3,15e-01	51,000
11	1,00e-01	11	1,00e-01	100,000

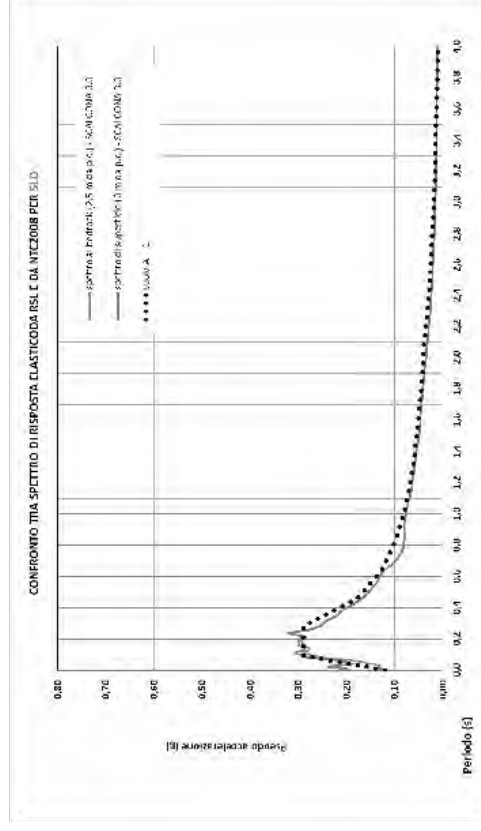
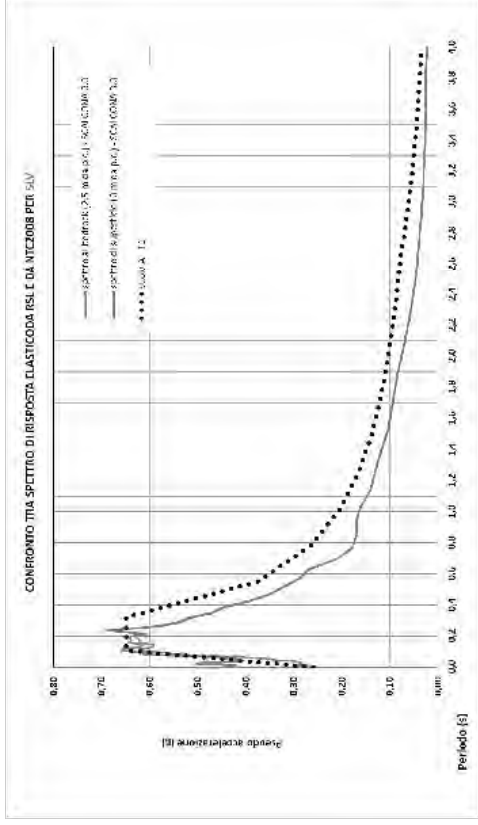
Parametri dinamici del substrato marnoso-arenaceo definiti nel software STRATA

**Risultati dell'analisi RSL**

Le elaborazioni di risposta sismica locale relative all'area di intervento sono state eseguite sia per lo stato limite ultimo SLV che per lo stato limite di esercizio SLD.

Nei grafici riportati di seguito sono diagrammati gli spettri di risposta elastici in pseudo-accelerazione derivanti dall'analisi di risposta sismica locale al *bedrock* (2,5 m) ed in superficie (0 m) per i 7 segnali di riferimento derivanti dall'archivio SCALCONA 3.0, a confronto con quelli definiti dall'analisi semplificata definita dalle NTC 2018 per la categoria di sottosuolo di tipo A e coefficiente topografico

T1 (assenza di amplificazione).



Si riportano di seguito i valori medi della PGA e del fattore di amplificazione in termini di PGA risultanti per gli stati limite considerati a confronto con quelli derivanti dall'analisi semplificata, adottando come riferimento la categoria di sottosuolo di tipo A-T1 (NTC 2018), che presuppone di fatto l'assenza di fenomeni di amplificazione del segnale sismico in superficie.



	R.S.L. (Scala 3.0)	suolo A-T1
S.L.V.	0,371g	0,259g
S.L.D.	0,174g	0,121g

Valori di **PGA** derivanti dall'analisi RSL (in rosso) a confronto con quelli derivanti dall'approccio semplificato delle NTC 2018

	R.S.L. (Scala 3.0)	suolo A-T1
S.L.V.	1,43	1,00
S.L.D.	1,43	1,00

Valori del **coefficiente di amplificazione in termini di PGA** derivanti dall'analisi RSL (in rosso) a confronto con quelli derivanti dall'approccio semplificato delle NTC 2018

Come si evince dalla tabella di cui sopra, l'analisi di risposta sismica locale sia per lo stato limite ultimo S.L.V. che per quello di esercizio S.L.D. restituisce valori medi di amplificazione in termini di PGA apprezzabili, chiaramente non previsti per la categoria di sottosuolo di tipo A-T1 delle NTC 2018, rispondendo in modo maggiormente realistico al contesto sismo-stratigrafico rilevato, caratterizzato da un rilevante contrasto di impedenza tra substrato e coperture, seppur di spessore limitato. Pertanto, a fini strettamente conservativi, nelle verifiche strutturali del fabbricato dovranno essere utilizzati i parametri relativi alle sollecitazioni sismiche derivanti dallo studio di risposta sismica locale elaborato.

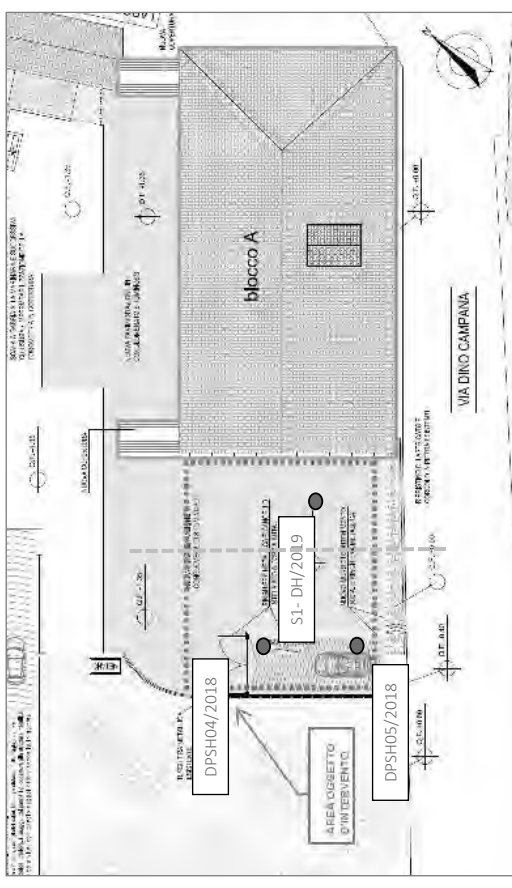
#### Rischio di liquefazione

Il fenomeno della liquefazione consiste nel quasi totale annullamento della resistenza al taglio di una litologia granulare satura determinata dall'annullamento degli sforzi efficaci, per effetto di sollecitazioni cicliche (sismiche), con l'assunzione del comportamento meccanico caratteristico dei liquidi viscosi.

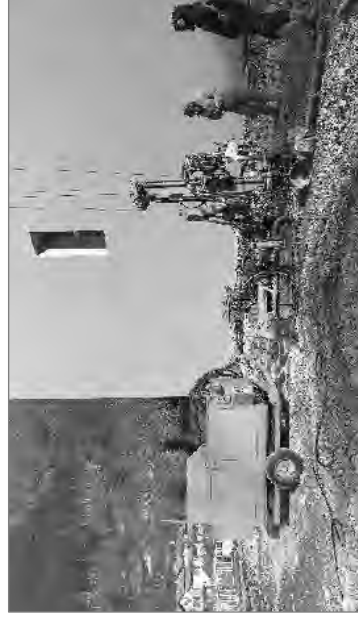
Considerata la presenza del substrato litoido marnoso-arenaceo a partire dal letto del sottofondo antropico granulare (30 cm) e l'assenza di falda idrica nei primi 10 m di profondità dell'area investigata, la verifica alla liquefazione si intende pienamente soddisfatta con esito negativo.

## 6. INDAGINI GEOGNOSTICHE E MODELLO GEOTECNICO

Come riportato in premessa, al fine della caratterizzazione stratigrafica dei terreni interessati dagli interventi di nuova edificazione in progetto, in data 10/01/2019 è stato eseguito un sondaggio a carotaggio continuo spinto fino a 10 m di profondità, successivamente strumentato con tubazione rigida in pvc per l'indagine sismica in foro di tipo *down-hole*.



Ubicazione delle indagini geognostiche e sismiche eseguite nel corso del 2018 (prove penetrometriche) e 2019 (sondaggio a carotaggio continuo con down-hole) e della traccia della sezione geologica elaborata (in verde)  
Base: planimetria di intervento a cura dello studio AEI Progetti di Firenze



Ripresa fotografica del sondaggio a carotaggio continuo (Ditta SOGEO Srl di Lugo - RA)



*Riprese fotografiche della prova sismica  
down-hole  
(Ditta IND.A.G.O. Snc di Rovigo - RO)*

Il sondaggio a carotaggio continuo eseguito tramite perforatrice *Punte! PX609* è stato condotto con carotiere semplice fino a 4,50 m di profondità e con carotiere doppio fino a fondo foro, con diametro di 101 mm.

La stratigrafia rilevata evidenzia, al disotto del riporto granulare di origine antropica costituente il piazzale recentemente realizzato, la presenza del substrato roccioso marnoso-arenaceo in posto, caratterizzato dalla predominanza di livelli di tipo marnoso ad elevata cementazione e resistenza alternati a strati arenitici compatti con spessore limitato appartenente al *Membro di Collina (FMA5)* riconosciuto in bibliografia.

Il valore dell'indice R.Q.D. estrapolato per la porzione più profonda (perforata con carotiere doppio) varia da 60 a 100.



*Ripresa fotografica della prova  
DPSH04*



*Ripresa fotografica della prova  
DPSH05*

La prova DPSH04 eseguite nel mese di luglio 2018, sulla porzione apicale della rampa di accesso al piazzale di intervento, ha rilevato la presenza dello strato bituminoso e di sottofondo della rampa per i primi 20 cm, seguito da terreni naturali di origine alluvionale con resistenza media all'avanzamento compresa tra 3 e 8 colpi ogni 20 cm, sovrastante il substrato roccioso compatto rinvenuto a -1,80 m di profondità.

La prova DPSH05, eseguita ad una quota di 0,90 m alla base della rampa, ha rilevato la presenza dello strato bituminoso e di sottofondo della rampa per i primi 60 cm, seguito da terreni naturali di origine alluvionale con resistenza media all'avanzamento omogenea pari a 3 colpi ogni 20 cm, sovrastante il substrato roccioso compatto rinvenuto a -1,80 m di profondità.

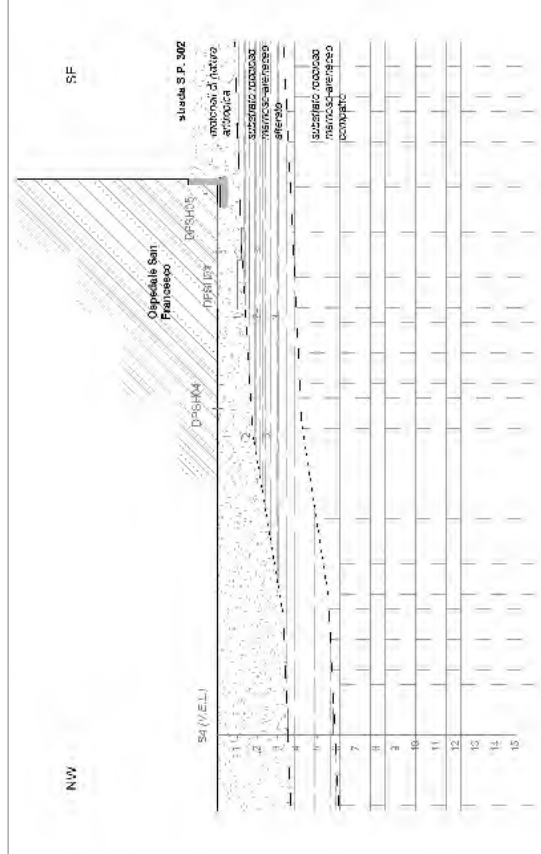
Al termine dell'esecuzione delle prove non è stata rilevata la presenza di falda all'interno dei fori né di umidità rilevante sulle aste di perforazione.

Il MODELLO GEOLOGICO risultante per l'area di intervento è riportato nella figura seguente

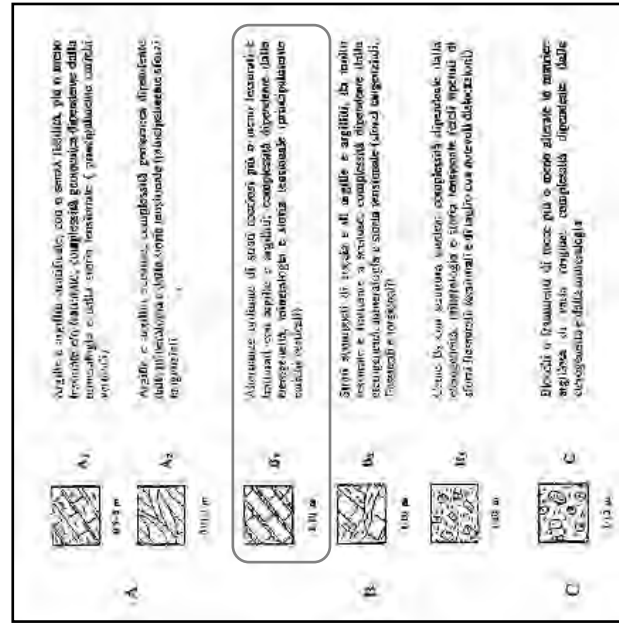
**6.1 Parametrizzazione geomeccanica dell'ammasso roccioso sulla base delle analisi disponibili in bibliografia**

Per quanto riguarda i parametri di resistenza del substrato roccioso marnoso-arenaceo alterato, sono stati desunti dagli studi condotti da Rossi (1983) e AGI (1985) inerenti l'analisi con prove di laboratorio ed in situ di numerosi campioni della medesima formazione selezionando, a scopo cautelativo, i valori medi ottenuti da prove in situ di resistenza alla compressione e di taglio ortogonale alla stratificazione eseguite sulla superficie di contatto marna-arenaria.

Sulla base della classificazione proposta da Esu (1977) riguardo la complessità litologico-strutturale degli ammassi rocciosi, la *Formazione Marnoso-Arenacea* appartiene al tipo B1, corrispondente a "sequenze di strati ordinati di rocce resistenti e argille o argilloscisti più o meno fessurati e con giunti".



Modello geologico elaborato sulla sezione trasversale di progetto



Classificazione degli ammassi rocciosi in base alla complessità litologico-strutturale (Esu, 1977).

Le caratteristiche meccaniche complessive di questo tipo di formazioni dipendono principalmente dal rapporto di spessore dei differenti litotipi presenti, dalle deformazioni tettoniche subite e dal grado di alterazione dei singoli litotipi.

Per quanto riguarda le caratteristiche geomeccaniche tipiche della F.ne Mamoso-Arenacea, si fa riferimento ai lavori reperibili in letteratura (Maranini, 1991; Froidi, 1993; Simoni, 1994; Berti et al., 1994 e 1996) al fine di paragonare i risultati delle analisi a ritroso con parametri misurabili "a priori".

Le discontinuità presenti nella *Formazione Mamoso-Arenacea* sono rappresentate generalmente dai piani di stratificazione e da due famiglie di giunti ad essi sub-ortogonali. I giunti sono ben evidenti nei livelli arenacei ed hanno lunghezze quasi sempre limitate allo spessore dello strato.

Nei livelli marnosi l'individuazione di precise famiglie di discontinuità è difficoltosa a causa dell'elevato grado di fratturazione e del notevole sviluppo dei processi di alterazione superficiale. In corrispondenza delle dislocazioni tettoniche maggiori spesso è presente una famiglia di giunti, visibili soprattutto all'interno dei letti arenacei, disposti a basso angolo rispetto alla stratificazione.

La spaziatura dei giunti dei livelli arenacei risulta piuttosto regolare, con valori tipici dell'ordine di 40-45 cm, mentre l'apertura degli stessi presenta valori fino a 3-5 cm, in affioramento, dove i fenomeni di detensionamento sono particolarmente attivi. Nei letti marnosi la spaziatura delle discontinuità è inferiore, con valori dell'ordine dei 10 cm. Il pattern di fratturazione risulta sostanzialmente differente da quello che si osserva nei letti arenacei ed è tipicamente rappresentato da un reticolato di discontinuità curve od ondulate tra loro intercorresse con sviluppo grossomodo parallelo ai piani di strato.

	X (cm)	UCS (Mpa)	JRC (1)	JRC (2)	RMR
<b>Arenarie</b>	40	40	14-18	8-10	64
<b>Marne</b>	10	-	-	0-2	47

Valori medi delle principali caratteristiche strutturali e geomeccaniche. X: spaziatura delle discontinuità; UCS: resistenza a compressione uniaassiale delle pareti dei giunti; JRC: coeff. di rugosità dei piani di strato (1) e dei giunti (2); RMR: valore base dell'indice classificativo di Bieniawski.

I valori della resistenza a compressione uniaassiale delle pareti dei giunti in arenaria, derivati dalle prove con Martello di Schmidt (40-60 MPa), risultano notevolmente inferiori a quelli ottenuti in laboratorio da prove di compressione monoassiale (UCS) e point load (Rossi, 1983). Queste ultime prove forniscono

infatti un valore medio di UCS pari a 155 MPa ed una deviazione standard piuttosto elevata (70 MPa), indicando che la resistenza a compressione dei livelli arenacei risulta notevolmente influenzata dall'alterazione, dal grado di microfratturazione, dalla granulometria e dal grado di cementazione.

I valori del coefficiente di rugosità (JRC) dei giunti in arenaria sono tipicamente medio-bassi a parte valori più elevati relativi ai piani di strato, caratterizzati dalla presenza di controimpronte di fondo. I piani di discontinuità nelle marne hanno rugosità praticamente assente (JRC compreso tra 0 e 2) ma, a differenza dei giunti in arenaria e dei piani di strato, si presentano marcatamente ondulati alla meso-scala.

La classificazione geomeccanica degli ammassi rocciosi litologicamente complessi presenta ancor oggi problemi irrisolti, soprattutto nel caso in cui si debba caratterizzare nel suo insieme un ammasso litologicamente complesso allo scopo di definirne le caratteristiche "medie"; minori incertezze si incontrano invece nel caso sia sufficiente caratterizzare separatamente i due litotipi costituenti l'ammasso, potendo in questo caso considerare l'ammasso roccioso come omogeneamente costituito dalle diverse litologie presenti. Quest'ultimo caso è stato considerato per la classificazione dell'ammasso marnoso-arenaceo in studio. Le superfici di scorrimento dei fenomeni franosi analizzati, infatti, si sviluppano all'interno dei letti marnosi o al contatto marna-arenaria, interessando solo marginalmente la porzione arenacea dell'ammasso; in prima approssimazione, pertanto, è possibile valutare le resistenze disponibili considerando la successione come omogenea e costituita dalla sole marne.

Le prove in sito (Rossi, 1983; AGI, 1985) mostrano valori dell'angolo di resistenza al taglio in tensioni efficaci variabili tra un minimo di 13° ed un massimo di 30°, mentre i valori di coesione, sempre in tensioni efficaci, oscillano in un campo più ristretto: i valori più bassi, dell'ordine di 100 kPa, sono stati ottenuti su piani di strato interessati da scorrimenti tettonici.

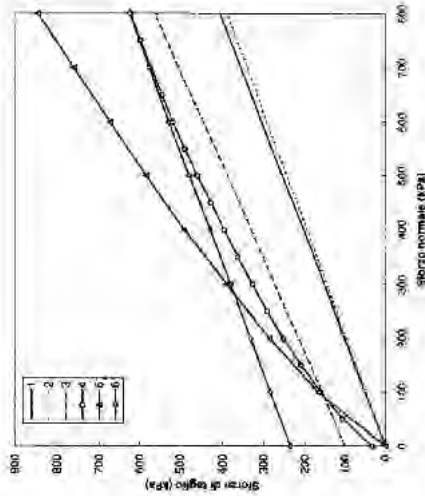
I parametri di resistenza al taglio delle marne sono stati determinati sia su campioni indisturbati (Froidi, 1993) sia su campioni rimaneggiati tenendo conto anche di altre esperienze di laboratorio (Maranini, 1991): si sono così ottenuti i valori di resistenza al taglio di picco che quelli di stato critico e residuo. Le prove sui campioni indisturbati mostrano una notevole variabilità dei valori dei parametri di resistenza al taglio in relazione all'angolo tra stratificazione e piano di taglio imposto in laboratorio: i valori più bassi dell'angolo di attrito  $\phi'$  si ottengono con piani di taglio paralleli al piano di stratificazione.

	(1)		(2)		(3)	
	c'	$\phi'$	c'	$\phi'$	c'	$\phi'$
MARNA LABORATORIO	6.6	41	10.6	37	16.2	34
CONTATTO M-A Laboratorio In-situ			0.1	35	0.1-0.2	13-30

Parametri di resistenza al taglio delle marne (intatte e rimaneggiate) e del contatto marna-arenaria ottenuti da prove in situ ed in laboratorio (dati di letteratura, riferimenti bibliografici nel testo). c' e  $\phi'$ : coesione (Mpa) e angolo d'attrito ( $^{\circ}$ ) da prove con angolo fra piano di taglio e stratificazione pari a 45° (1), 30° (2) e 0° (3);  $\phi'_r$ : angolo d'attrito al picco del rimaneggiato;  $\phi'_r$ : angolo d'attrito residuo.

I valori di coesione risultano molto più elevati in tutti i casi considerati, mostrando così la rilevanza dell'orientazione del piano di taglio ed anche dell'embriciatura delle scaglie che caratterizzano i livelli marnosi.

Nella figura che segue è riportato infine un confronto fra gli inviluppi di rottura determinati con prove in situ ed in laboratorio per le marne e per il contatto marna-arenaria e quelli derivati, sempre per le marne, dalla classificazione RMR e dal criterio di rottura di Hoek e Brown. E' inoltre riportato l'inviluppo a rottura relativo al contatto marna-arenaria determinato sulla base del criterio empirico di Burton (1976) per un valore dell'angolo d'attrito di base pari a 27° ed un JRC di 14.



Inviluppi di rottura determinati per la marna (1: resistenza al picco del rimaneggiato; 2: resistenza residua), per il contatto marna-arenaria (3: resistenza di picco da prove di taglio in situ; 5: dal criterio di rottura di Barton) e dell'ammasso marnoso (4: dalla classificazione RMR; criterio di rottura di Hoek e Brown; 6: dalla classificazione RMR; criterio di Mohr-Coulomb).

Come si vede dalla figura, trascurando la curvatura degli inviluppi a rottura di Mohr-Coulomb, Hoek e Brown e Burton, le resistenze al taglio di picco più basse si ottengono dai risultati delle prove in situ ed inoltre le caratteristiche di resistenza del contatto marna-arenaria risultano inferiori a quelle stimate per l'ammasso marnoso.

#### Modello geotecnico

Sulla base della trattazione sopra riportata (adottando un criterio fortemente conservativo) e con riferimento alla sezione stratigrafica elaborata, i parametri geotecnici che potranno essere utilizzati per l'elaborazione delle verifiche agli stati limite ultimi (SLU) e di esercizio (SLE) di tipo geotecnico (GEO) sono riportati nelle tabelle seguenti

#### Substrato roccioso marnoso-arenaceo alterato (da - 0,50 m a - 3,00 m da p.c.)

Da studi condotti da Rossi (1983) e AGI (1985) inerenti l'analisi con prove di laboratorio ed in situ di numerosi campioni della medesima formazione.	
In particolare, a scopo cautelativo, sono stati scelti i valori medi ottenuti di angolo d'attrito al picco del rimaneggiato da prove di laboratorio su campioni marnosi, ed i valori minimi di coesione (ulteriormente ridotti) derivanti da prove in situ di taglio parallelo alla stratificazione eseguite sulla superficie di contatto marna-arenaria	
Peso di volume	$\gamma_k = 2,10 \text{ t/m}^3$
Peso di volume saturo	$\gamma' = 2,20 \text{ t/m}^3$
Resistenza al taglio in condizioni drenate	$\phi'_k = 27^{\circ}$ $C'_k = 0,50 \text{ kg/cm}^2$

#### Substrato roccioso marnoso-arenaceo compatto (da - 3,00 m da p.c.)

Da studi condotti da Rossi (1983) e AGI (1985) inerenti l'analisi con prove di laboratorio ed in situ di numerosi campioni della medesima formazione.	
In particolare, a scopo cautelativo, sono stati scelti i valori medi ottenuti di angolo d'attrito e di coesione derivanti da prove in situ di taglio parallelo alla stratificazione eseguite sulla superficie di contatto marna-arenaria	
Peso di volume	$\gamma_k = 2,20 \text{ t/m}^3$
Peso di volume saturo	$\gamma' = 2,30 \text{ t/m}^3$
Resistenza al taglio in condizioni drenate	$\phi'_k = 30^{\circ}$ $C'_k = 1,00 \text{ kg/cm}^2$

## 7. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Nel presente studio geologico è stato definito l'assetto stratigrafico di dettaglio, nonché la parametrizzazione geomeccanica dei terreni rinvenuti in corrispondenza dell'area di sedime del nuovo blocco edilizio in progetto in adiacenza al fabbricato dell'*Ex-Ospedale San Francesco* in Comune di Marradi (FI).

A livello geologico e geomorfologico generale, l'area in esame è collocata nell'area di fondovalle del Fiume Lamone, in destra idrografica del medesimo, caratterizzata da buone condizioni di stabilità generale e dall'assenza di problematiche connesse al rischio idraulico.

Il sondaggio a carotaggio continuo spinto fino alla profondità di 10 m di profondità dell'attuale piano di campagna, ha evidenziato la presenza superficiale del substrato roccioso in posto al di sotto di un limitato spessore di riporto antropico costituente l'attuale piazzale di cantiere.

Tale substrato è costituito dalla *Formazione Marnoso-Arenacea - Membro di Collina (FMA5)*, caratterizzata da un'alternanza ritmica di torbiditi arenaceo-pelitiche arcose ed in minor misura calcaree alternate ad emipelagiti con  $1/5 < A/P < 1/3$ .

L'osservazione delle carote estratte ha rilevato un'evidente alterazione superficiale per detensionamento, con conseguente elevata fratturazione media entro i primi 3 m di profondità, seguita dalla presenza di roccia a minor fratturazione media strutturale.

Si sottolinea ad ogni modo che le caratteristiche complessive dell'ammasso campionato garantiscono buoni parametri di resistenza al taglio (con particolare riguardo al carico limite ed alla trascurabile compressibilità) già a partire dai livelli più superficiali.

Le misurazioni effettuate all'interno del foro di sondaggio non hanno rilevato la presenza di falda idrica entro i primi 10 m di profondità, in pieno accordo con le caratteristiche locali di fatto prive di emergenze idriche superficiali o presenza di pozzi che facciano presupporre l'innescò di una circolazione idrica ipogea sub-superficiale, o comunque potenzialmente interferente con le strutture di fondazione dei manufatti edilizi.

La sofisticata indagine sismica di tipo *down-hole* eseguita all'interno del foro di sondaggio ha infine confermato la presenza di un livello di detensionamento entro i primi metri di profondità, con velocità delle onde sismiche di taglio ( $V_s$ ) medio-basse (comprese tra 256 m/s e 567 m/s) fino a – 3 m, seguita

da un rapido incremento nella trasmissione dei segnali sismici all'interno del *bedrock* caratterizzato da  $V_s$  rapidamente crescente a partire da 898 m/s fino a 1.689 m/s a 8 m di profondità.

In tale contesto, l'Analisi di Risposta Simica Locale elaborata, fornisce una definizione delle sollecitazioni sismiche in superficie decisamente più realistica e conservativa rispetto a quella derivante dall'approccio semplificato delle Norme Tecniche per le Costruzioni 2018, in assenza di amplificazione (categoria di sottosuolo di tipo A e coefficiente topografico T1).

Marradi, 23 gennaio 2019

Dott. Geol.

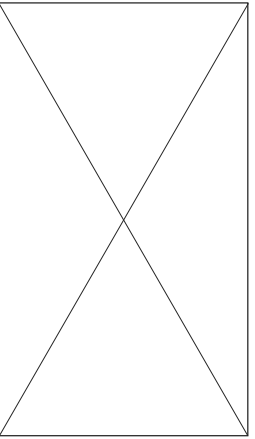
Sandro Bellini



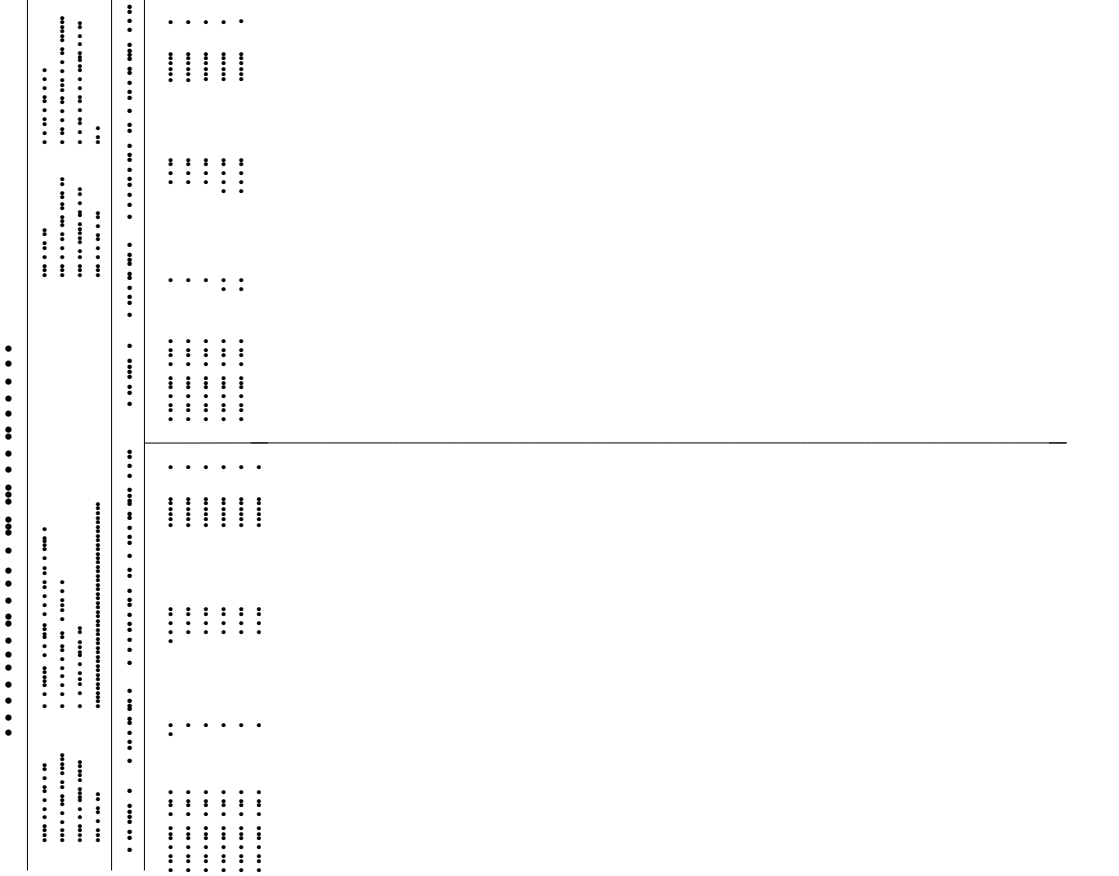
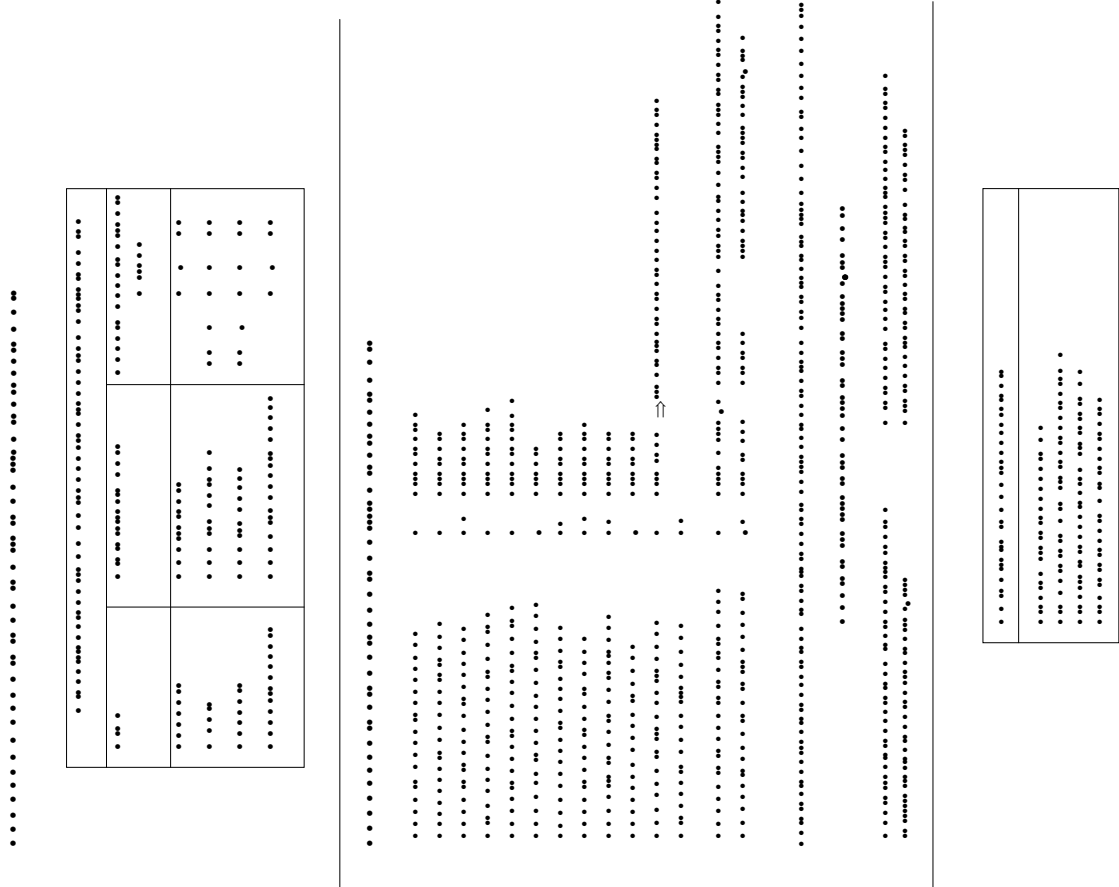


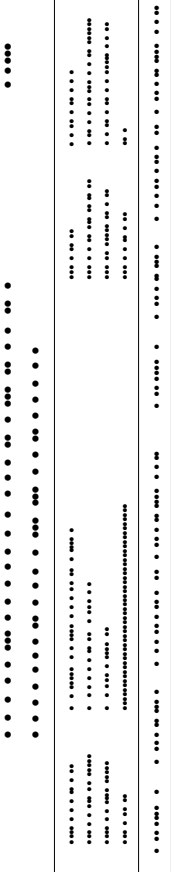
PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SUPER-PESANTI (DPSH)

**SOGEO**  
Società per Azioni  
Via S. Maria Maddalena, 10 - 00187 Roma (RM)  
Tel. +39 06 52001 - Fax +39 06 52002  
www.sogeo.it

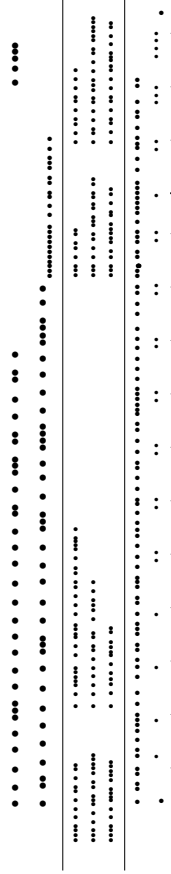








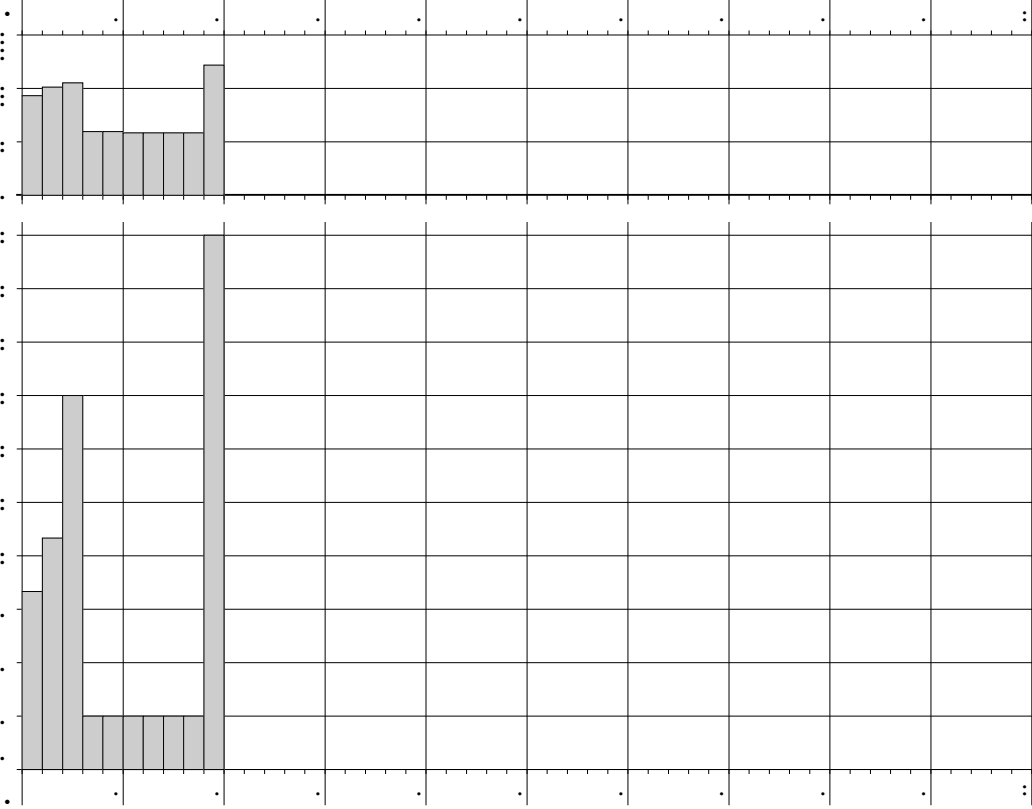
TG 63-100 EML.C  
-63,50  
-20  
20,43  
-51,00 MM  
NO



TG 63-100 EML.C  
-63,50  
-20  
20,43  
-51,00 MM  
NO

.....  
.....  
.....

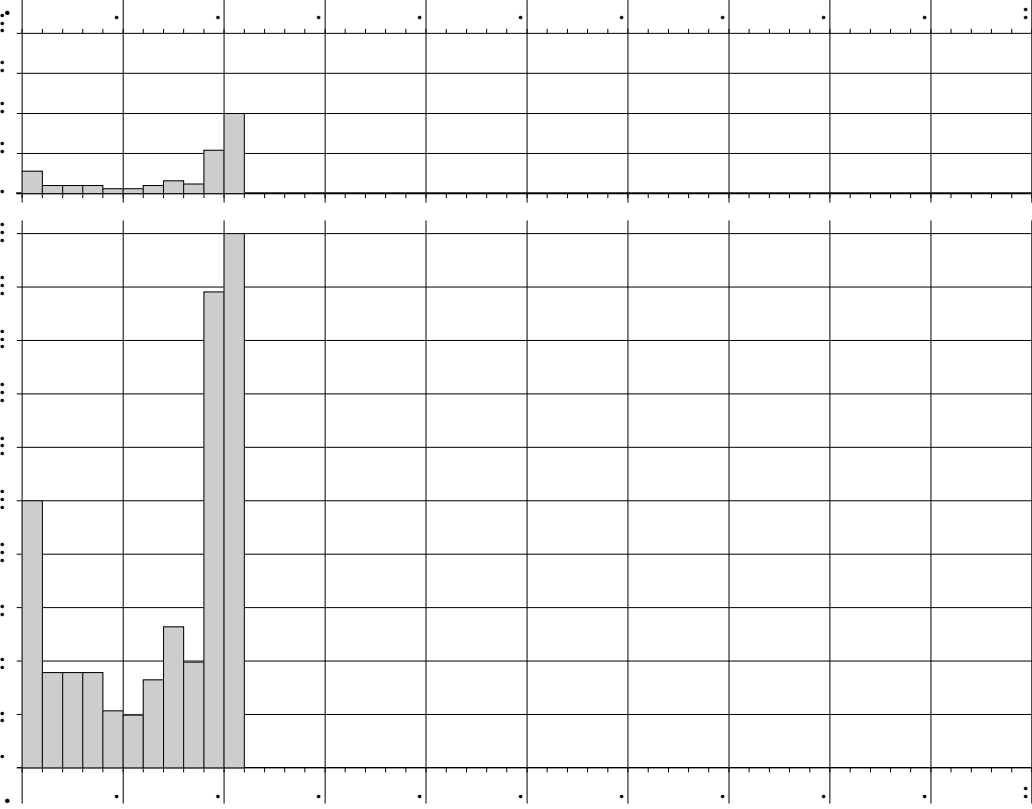
.....  
.....  
.....  
.....



.....  
.....  
.....

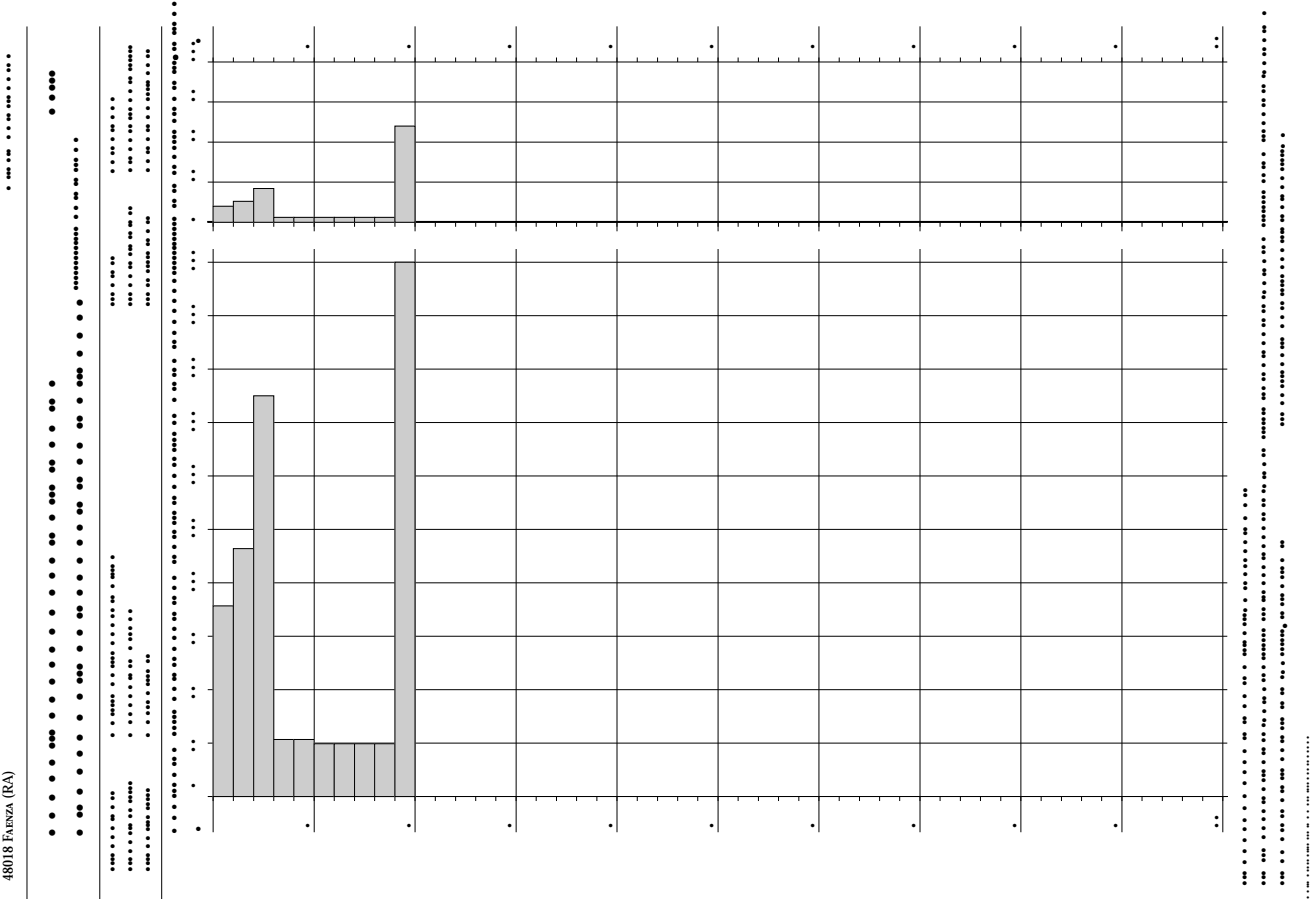
.....  
.....  
.....

.....  
.....  
.....  
.....



.....  
.....  
.....

INDAGINE SISMICA DOWN-HOLE



## Sommario

- 1. PREMessa..... 3
- 2. Cenni sul metodo Down-Hole (DH)..... 3
- 3. Elaborazioni..... 5
- 3. Risultati..... 7
- ALLEGATI..... 9



**IND.A.G.O. s.n.c.**  
Indagini e Opere Ambientali e Geologiche  
Via Balzan, 1 - 45100 Rovigo - Tel. 0425-25185  
www.indago.it

## RAPPORTO TECNICO:

**OGGETTO:** INDAGINE DOWN HOLE PRESSO UN SITO IN COMUNE DI MARRADI (FI)

**REGIONE:** TOSCANA    **COMUNE:** MARRADI (FI)



AUTORI:	COMMITTENTE:	DATA:
Dott. Geol. Enrico Farinatti	Dott. Geol. Sandro Bellini	Gennaio 2019

## 1. PREMessa

Lo scrivente, su incarico del Dott. Geol. Bellini Sandro, ha eseguito un'indagine geofisica secondo la metodologia Down – Hole, in corrispondenza di 1 foro di sondaggio attrezzato con tubo in PVC profondo 9 m da p.c. (8 m utili per la prova) in via Dino Campana n.2 a Marradi (FI).

## 2. Cenni sul metodo Down-Hole (DH)

Il metodo utilizzato consiste nella misura del tempo necessario per le onde P e S di spostarsi tra una sorgente sismica, posta in superficie in prossimità della bocca foro, e i ricevitori, posti all'interno del foro di sondaggio (fig. 1).

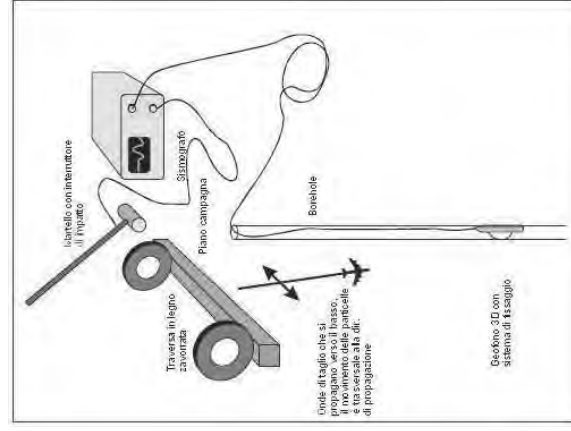


Fig. 1: configurazione utilizzata per le misure effettuate relativamente alle onde di taglio.

Le componenti indispensabili per una misura DH accurata consistono in:

- una sorgente meccanica (massa battente) in grado di generare onde elastiche ricche di energia e direzionali;

- un geofono tridimensionale (o a più componenti), con appropriata risposta in frequenza, dotato di un sistema di ancoraggio alle pareti del tubo-foro;
- un sistema di controllo dell'orientazione dei geofoni in foro (bussola elettronica) ovvero l'utilizzo di un geofono da foro con diversi sensori posti orizzontalmente (nella fattispecie si è utilizzato un geofono con 4 componenti orizzontali e 1 verticale);
- un sismografo multicanale, in grado di registrare le forme d'onda in modo digitale su memoria di massa;
- un trasduttore (trigger) alloggiato nella sorgente necessario per l'identificazione dell'istante di partenza della sollecitazione dinamica mediante massa battente.

Per le misure in questione è stato utilizzato un sismografo a 48 canali mod. ABEM Terraloc Pro a 24 bits con scarico dei dati direttamente su memoria interna. Di seguito si riportano le tabelle con il dettaglio dell'hardware e del software utilizzato:

Strumentazione per le prove Down-Hole	
1	Sismografo ABEM "Terraloc Pro" 48 ch - 24 bit ABEM Instrument - Sweden
1	Cavo di collegamento per il geofono a 5 componenti
1	Geofono 5D da foro GEOTOMOGRAPHIE mod. bkg5, a frequenza propria di 10 Hz, munito di ancoraggio pneumatico alla parete del foro
1	Mazza di battuta
1	Hammer switch per dispositivo time-break + geofoni verticali
	Cavi e prolungher per collegamenti vari

Software per interpretazione dati sismici	
Seis TW	ABEM - Sweden Sistema di gestione del sismografo Terraloc Pro, acquisizione e registrazione dei dati sismici
Geogiga Front-End	Geogiga Corp. - Canada Editing dati sismici
GeoTomographie Sort & CO	Geotomographie - Germania Sismica in foro
Software per editing	
Word 2007	Microsoft Editor di testi
Excel 2007	Microsoft Foglio di calcolo
ProgeCad 2012	IntellCAD Editing disegni

In corrispondenza della verticale indagata sono state effettuate separatamente energizzazioni e registrazioni per onde P e per onde S con spaziatura di 1 m tra misure successive.

In particolare, per la generazione delle onde S è stata utilizzata la configurazione riportata anche in fig. 1 secondo il metodo del "plus-minus", che consiste nella energizzazione a polarità invertita degli impulsi generati con le battute sul trave in legno per la generazione di onde SH, in modo tale da mettere in evidenza le onde S rispetto alle P (che al contrario restano polarizzate nello stesso modo), sovrapponendo le registrazioni ottenute (All. 1). In pratica, per ogni acquisizione delle onde S sono state operate 2 battute agli estremi opposti di un trave in legno, opportunamente zavorrato, mediante massa battente da 10 kg.

In corrispondenza di ogni livello di misura si è provveduto a bloccare il geofono 5D alle pareti del foro, accertandosi che non vi fossero slittamenti.

I dati acquisiti in campagna sono stati quindi elaborati e di ogni foro vengono fornite due elaborazioni distinte: le curve tempi/profondità e le velocità di ogni intervallo.



Fig. 2: sistema di ancoraggio alle pareti del foro

### 3. Elaborazioni

In fase di acquisizione sono stati utilizzati i seguenti parametri:

- finestra di registrazione 164 ms
- tempo (frequenza) di campionamento 0.02 ms (50000 Hz).

Per poter interpretare le misure in modo adeguato, occorre prima di tutto correggere i tempi di tragitto (t) misurati lungo i percorsi sorgente-ricevitore per tenere conto dell'inclinazione del percorso delle onde, dal momento che il punto di battuta non coincide con il ricevitore (offset utilizzato = 2 m). Se d è la distanza della sorgente dall'asse, r la distanza tra la sorgente e il geofono 5D, z la profondità di misura è possibile ottenere i tempi corretti ( $t_{corr}$ ) mediante la seguente formula:

$$t_{corr} = z / r \times t$$

Calcolati i tempi corretti sia per le onde P che per le onde S si realizza il grafico tempi vs profondità in modo che la velocità media delle onde sismiche in strati omogenei di terreno è rappresentata dall'inclinazione dei segmenti di retta lungo i quali si allineano i dati sperimentali (vedere grafici allegati).

Il metodo delle velocità di intervallo consente di calcolare le velocità sismiche in corrispondenza di ogni intervallo di misura e quindi, nel presente caso, per ogni metro di profondità. Questo metodo consente di visualizzare puntualmente l'andamento delle velocità e quindi la presenza di livelli particolarmente "veloci" o "lenti".

Le velocità di intervallo vengono calcolate con l'espressione:

$$V_{p,s} = (t_2 - t_1) / (t_{2,corr} - t_{1,corr})$$

Unico svantaggio di questo metodo è che non tiene conto dei casi in cui  $t_2 < t_1$ , inoltre nell'interpretazione si assume che i percorsi tra il punto di energizzazione e il punto di acquisizione siano rettilinei e non subiscano rifrazioni: questo porta talvolta a errori nella stima dei valori del coefficiente di Poisson (così come di altri parametri elastici e delle velocità stesse).

Per ogni livello sono poi stati calcolati i seguenti parametri:

Peso di Volume  $\gamma_{din} = 0.51 \times V_p^{0.19}$  ( $V_p$  in m/s e  $\gamma_{din}$  t/mc)

Coefficiente di Poisson  $\nu = [0.5 \times (V_p/V_s)^2 - 1] / [(V_p/V_s)^2 - 1]$

Modulo di taglio  $G = \rho V_s^2$

Modulo di Young  $E = 2G(1+\nu)$

Costante di Lamè  $\lambda = (\nu \times E) / [(1+\nu)(1-2\nu)]$

Modulo di Volume (Bulk)  $K = \lambda \times (2/3G)$ .

In particolare, il coefficiente di Poisson dinamico è stato calcolato a partire dalla velocità delle onde longitudinali  $V_p$  e di taglio  $V_s$ , poiché tra i moduli elastodinamici è l'unico che non richiede la conoscenza della densità per la sua determinazione.

In teoria è considerato stress indipendente e pertanto, nei vari campi di sforzi deformazioni può assumere valori diversi (il campo di deformazioni oggetto di indagine geofisica è di circa  $10^{-6}$ ).

In questo campo di deformazione il limite minimo non è rappresentato dal valore di 0.25 tipico di corpi perfettamente elastici, ma può assumere anche valori negativi, come nel caso di sedimenti incoerenti, saturi in aria in cui la disposizione dei granuli è a porosità maggiore di quella esagonale (cosa che in alcuni livelli si verifica nella presente prova).

In generale i valori di questo coefficiente varia tra 0.25 e 0.33, ma nei mezzi porosi il campo di variazione è molto più ampio (anche fino a 0.5).  
I valori più bassi, in natura, si registrano per litotipi ad alta porosità, sottoposti a bassa pressione litostatica e gas saturati; in alcuni sedimenti incoerenti e saturi.

In sostanza la procedura seguita in fase di elaborazione è la seguente:

- 1) suddivisione e ordinamento dei segnali registrati ad ogni livello per ogni canale in senso decrescente di profondità onde fornire il dato in forma aggregata come da specifiche tecniche, mediante software "Sort" (Geotomographie);
- 2) selezione dei segnali migliori relativamente alle onde SH: per ogni livello misurato si hanno a disposizione 4 registrazioni provenienti da geofoni orizzontali, delle quali è stata scelta sempre quella con ampiezza maggiore (meglio orientata rispetto al punto di energizzazione);
- 3) aggregazione dei segnali così selezionati in un unico file (operazione eseguita sia per le onde S con polarizzazione positiva che negativa, sia per le onde P) mediante software Geogiga FrontEnd;
- 4) analisi dei dati e picking, previo plottaggio sovrapposto delle onde S a diversa polarità (vedere allegato) mediante software "CO" (Cross Over) della Geotomographie;
- 5) calcolo delle velocità registrate, previa correzione per l'offset del punto di energizzazione, e dei principali moduli dinamici.

Le tabelle e i grafici allegati riguardano comunque tutte le registrazioni effettuate.

### 3. Risultati

La colonna utile indagata è di 8 m. In allegato 1 sono riportati i tracciati relativi a onde P e onde S, la tabella dei parametri sismici, il grafico con le curve tempi-profondità e quello degli intervalli di velocità per ciascun livello indagato.

Dal punto di vista sismostratigrafico, il grafico tempi-profondità indica che il terreno può essere sostanzialmente suddiviso in 2 layers principali: il primo confinato nei primi 2 m da p.c. contraddistinto da velocità medie di Vp di circa 1050 m/s e Vs di circa 377 m/s, valori nella norma in riferimento al contesto stratigrafico (riporto, marne argillose molto alterate). Dai 2m da p.c. fino a fine sondaggio, si registra un aumento di Vp medio

(3000m/s), e di Vs medio (1200m/s). Da questa profondità fino a fine foro il sondaggio rileva la presenza di un'alternanza tra marne ed arenarie compatte.

Rovigo, Gennaio 2019

Dott. Geol. Enrico Farinatti

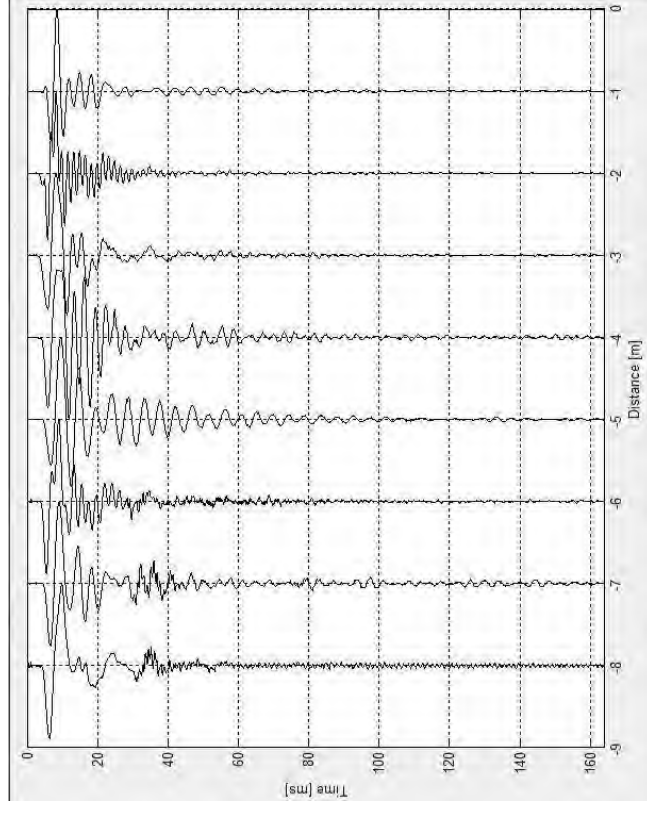




## ALLEGATO 1

### Indagine Down Hole

TRACCIATO ONDE P

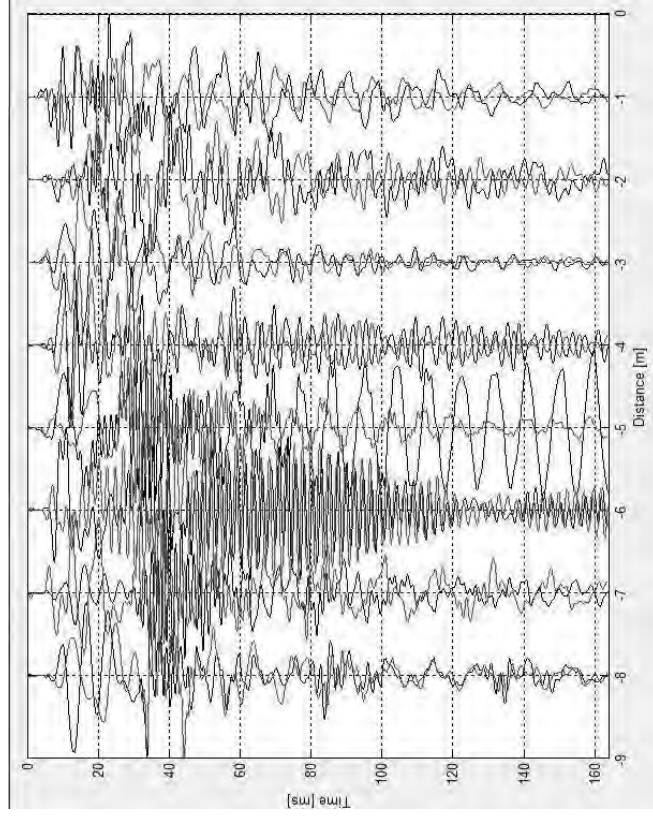


# ALLEGATI

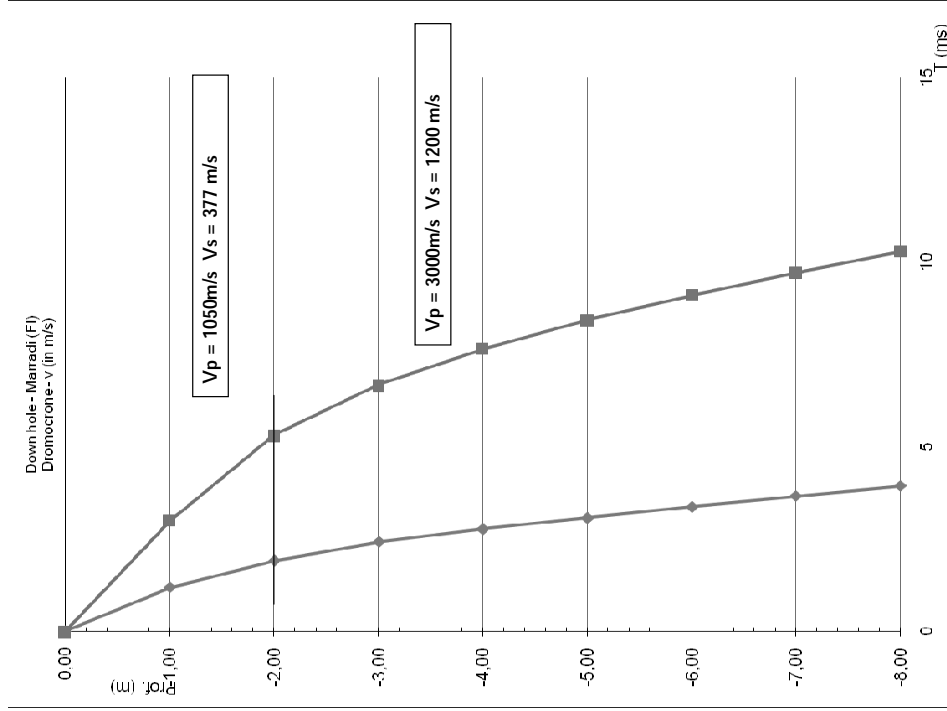
TABELLA PARAMETRI SISMICI

-1,00	847	334	2,53	1,84	0,41	205	577	907	1044
-2,00	813	256	3,17	1,82	0,44	120	346	965	1045
-3,00	1543	567	2,72	2,06	0,42	662	1883	3572	4013
-4,00	2409	898	2,68	2,24	0,42	1804	5122	9383	10586
-5,00	3135	1180	2,66	2,35	0,42	3279	9297	16577	18764
-6,00	3092	1389	2,23	2,35	0,37	4529	12442	13384	16404
-7,00	3342	1534	2,18	2,38	0,37	5606	15321	15396	19133
-8,00	3509	1689	2,08	2,41	0,35	6859	18510	15907	20479

TRACCIATO ONDE S (Plus-Minus)



**CURVA TEMPI - PROFONDITA'**  
(blu = Vp; rosso = Vs)



**GRAFICO INTERVALLI DI VELOCITA'**

